



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

**Evaluación de las herramientas de gestión, y el control
de riesgos laborales durante el proceso constructivo del
túnel Néstor Gambetta - Callao, 2014 - 2015**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión Integrada en
Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

AUTOR

Max Berny ITURRIZAGA VALERIO

ASESOR

Oscar Rafael TINOCO GÓMEZ

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Iturrizaga, M. (2017). *Evaluación de las herramientas de gestión, y el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta - Callao, 2014 - 2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y
GEOGRÁFICA



UNIDAD DE POSGRADO ✓

«Año del buen servicio al ciudadano»

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, a los veintinueve días del mes de mayo del 2017, siendo las 17:00 horas, se reúnen los suscritos miembros del JURADO EXAMINADOR DE TESIS, nombrado mediante Dictamen N.º 284/UPG-FIGMMG/2017 del 12 de marzo del 2017, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, Y EL CONTROL DE RIESGOS LABORALES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TÚNEL NÉSTOR GAMBETTA – CALLAO, 2014 - 2015» ✓

Que, presenta el Bach. **MAX BERNY ITURRIZAGA VALERIO**, para optar el **GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**. ✓

El secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente 04326-FIGMMG-2014 del 23 de junio del 2014, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento de los Estudios de Maestría».

Luego de la Sustentación de la Tesis, los miembros del Jurado Examinador procedieron a aplicar la escala descrita en el Art. 61 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

..... Bueno (16)

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** al Bach. **MAX BERNY ITURRIZAGA VALERIO**.

Siendo las 18:00 horas, se dio por concluido al acto académico

DR. ERNESTO OSVALDO ADUVIRÉ PATAÇA
Presidente

MG. CARLOS DEL VALLE JURADO
Secretario

MG. JORGE ESCALANTE CONTRERAS
Miembro

MG. WALTER JAVIER DÍAZ CARTAGENA
Miembro

DR. OSCAR RAFAEL TINOCO GÓMEZ
Asesor

DEDICATORIA

A los seres maravillosos que cambiaron mi vida, mi esposa e hijas,

A mi madre que se encuentra en la gloria, y a mis hermanos Bernardo y Domingo por hacer de mi quien ahora soy y ayudarme hacer realidad este sueño anhelado.

AGRADECIMIENTO

A mi familia por su paciencia.

A todas las personas que confió en mí y me impulsaron para el desarrollo de esta tesis.

A mis maestros de postgrado que muy sabiamente me transmitieron sus conocimientos.

ÍNDICE

| | |
|------------------------------|-------------|
| LISTA DE CUADROS..... | VI |
| LISTA DE FIGURAS..... | VIII |
| RESUMEN | IX |
| ABSTRACT..... | X |

| | |
|--|----------|
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Situación Problemática | 1 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 2 |
| 1.2.1. Problema General | 2 |
| 1.2.2. Problemas Específicos | 3 |
| 1.3. Justificación de la Investigación | 3 |
| 1.4. Objetivos de la Investigación | 4 |
| 1.4.1. Objetivo General..... | 4 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos..... | 4 |

| | |
|---|----------|
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 5 |
| 2.1. Antecedentes del Problema..... | 5 |
| 2.2. Bases Teóricas | 7 |
| 2.2.1. Herramientas de gestión y utilización adecuada | 7 |
| 2.2.1.1. Aplicación de Principios Fundamentales. | 7 |
| 2.2.1.2. Identificación de Peligro, Evaluación y Control de Riesgo (IPERC).. | 14 |
| 2.2.1.3. Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS). | 15 |
| 2.2.1.4. Inspecciones | 17 |
| 2.2.1.5. Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)..... | 24 |
| 2.2.1.6. Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PTAR) | 26 |
| 2.2.1.7. Observación Planificada de Tareas (OPT). | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1.8. Reporte de Incidentes..... | 28 |
| 2.2.1.9. Eficiencia y eficacia. | 29 |
| 2.3. Marcos conceptuales o glosario | 30 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 33 |
| 3.1. Tipo y Diseño de Investigación..... | 33 |
| 3.2. Unidad de Análisis | 33 |
| 3.3. Población de Estudio | 34 |
| 3.4. Tamaño de la Muestra | 34 |
| 3.5. Selección de la muestra..... | 35 |
| 3.6. Técnicas de Recolección de Datos | 37 |
| 3.7. Análisis e Interpretación de la Información | 39 |
| 3.8. Hipótesis General..... | 39 |
| 3.8.1. Hipótesis Específicas..... | 39 |
| 3.9. Identificación de Variables | 39 |
| 3.10. Operacionalización de variables..... | 40 |
| 3.11. Matriz de Consistencia..... | 41 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 42 |
| 4.1. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados | 42 |
| 4.1.1. Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) | 44 |
| 4.1.2. Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR) | 50 |
| 4.1.3. Chek list o Lista de Chequeo..... | 53 |
| 4.2. Verificación de hipótesis | 60 |
| 4.3. Discusión..... | 75 |
| CONCLUSIONES | 76 |
| RECOMENDACIONES..... | 78 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 80 |
| ANEXOS | 83 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Población de la investigación | 34 |
| Cuadro 2. Unidades de muestras por herramienta de gestión | 35 |
| Cuadro 3. Evolución del número de personal en el proyecto | 36 |
| Cuadro 4. Interpretación escala de evaluación aplicada a herramientas de gestión | 38 |
| Cuadro 5. Operacionalización de variables..... | 40 |
| Cuadro 6. Matriz de consistencia | 41 |
| Cuadro 7. Unidades de formatos utilizados periodo enero-octubre 2015 | 43 |
| Cuadro 8. Unidades de formatos de herramientas de gestión evaluados de acuerdo al tamaño de muestra..... | 43 |
| Cuadro 9. Resultados de evaluación de Análisis de Seguridad en el Trabajo con formato inicialmente implementado (F-1) | 44 |
| Cuadro 10. Evolución de ocurrencia de accidentes en el proyecto..... | 46 |
| Cuadro 11. Resultados de evaluación de análisis de seguridad en el trabajo (AST) con formato mejorado (F-2) | 48 |
| Cuadro 12. Comparación de resultados de evaluación, análisis de seguridad en el trabajo (AST) entre los formatos inicialmente implementado y mejorado | 48 |
| Cuadro 13. Comparación de resultados de los ITEMS evaluados en los formatos. | 49 |
| Cuadro 14. Resultados de evaluación de permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR) | 51 |
| Cuadro 15. Resultados de evaluación por ITEM del formato de permiso para trabajo de alto riesgo | 51 |
| Cuadro 16. Resultados de evaluación de check list | 53 |
| Cuadro 17. Resultados de evaluaciones por ítem de check list | 54 |
| Cuadro 18. Puntaje total de análisis de seguridad en el trabajo (AST) | 61 |
| Cuadro 19. Puntaje total de permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR) | 61 |

| | |
|---|----|
| Cuadro 20. Puntaje total de check list | 62 |
| Cuadro 21. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación AST | 63 |
| Cuadro 22. Pruebas de chi-cuadrado..... | 63 |
| Cuadro 23. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación PTAR | 64 |
| Cuadro 24. Pruebas de chi-cuadrado..... | 64 |
| Cuadro 25. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación CHECK LIST..... | 65 |
| Cuadro 26. Pruebas de chi-cuadrado..... | 65 |
| Cuadro 27. Cuadro cruzada Uso adecuado*llenado mecánico AST..... | 66 |
| Cuadro 28. Pruebas de chi-cuadrado..... | 66 |
| Cuadro 29. Cuadro cruzada Uso adecuado*Llenado mecánico PTAR..... | 67 |
| Cuadro 30. Pruebas de chi-cuadrado..... | 67 |
| Cuadro 31. Cuadro cruzada uso adecuado*Llenado mecánico CHECK LIST..... | 68 |
| Cuadro 32. Pruebas de chi-cuadrado..... | 68 |
| Cuadro 33. Cuadro cruzada uso adecuado*carga laboral AST..... | 69 |
| Cuadro 34. Pruebas de chi-cuadrado..... | 69 |
| Cuadro 35. Cuadro cruzada uso adecuado*carga laboral PTAR | 70 |
| Cuadro 36. Pruebas de chi-cuadrado..... | 70 |
| Cuadro 37. Cuadro cruzada Uso adecuado*carga laboral CHECK LIST..... | 71 |
| Cuadro 38. Pruebas de chi-cuadrado..... | 71 |
| Cuadro 39. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia AST..... | 72 |
| Cuadro 40. Pruebas de chi-cuadrado..... | 72 |
| Cuadro 41. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia PTAR | 73 |
| Cuadro 42. Pruebas de chi-cuadrado..... | 73 |
| Cuadro 43. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia CHECK LIST | 74 |
| Cuadro 44. Pruebas de chi-cuadrado..... | 74 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Evolución del número de personal en el proyecto.. | 36 |
| Figura 2. Evolución de ocurrencia de accidentes en el proyecto. | 46 |
| Figura 3. Sección del Túnel Gambetta tres calzadas y dos galerías de evacuación en caso de emergencias. | 57 |
| Figura 4. Proceso constructivo de tres túneles (calzadas) y dos galerías de emergencia | 57 |
| Figura 5. Calzada del Viaducto en el túnel Gambetta | 58 |

RESUMEN

La presente investigación estuvo orientada a comprobar el uso adecuado de las herramientas de gestión y determinar los factores relacionados en el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales en el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta.

Con este propósito se formuló un estudio de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y cualitativo, investigación documental, descriptiva comparativa de tipo transversal y con la aplicación de las técnicas estadísticas fueron obtenidos los resultados. Se aplicó el muestreo estratificado dado que hay diferentes herramientas de gestión implementadas. La muestra consistió en 1045 Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), 1200 Permiso para Trabajo de Alto Riesgo (PTAR) y 1200 Check List.

En el período enero - junio 2015 se evaluó 1045 formatos Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) con diseño diferente al período junio-octubre 2015, los resultados sirvió para realizar un análisis comparativo entre el formato inicialmente implementado vs formato mejorado.

Las evaluaciones de AST (1045 unidades) de enero – junio 2015 solamente el 33.21 % obtuvo puntajes aprobatorios, mientras que los evaluados en el período junio - octubre 2015, el 85.55 % alcanzó puntajes aprobatorios; esto indica que, con el nuevo formato el uso del AST mejoró en el 52.35 %.

En lo que se refiere a los Permisos de Seguridad para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR) y los Check List; se determinó que su uso era adecuado desde los inicios de los trabajos, diciembre 2014.

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS 21, se emplearon Cuadros de frecuencia y de contingencia.

Se determinó la relación entre las variables mediante las pruebas de chi cuadrado, considerando significativo los valores de $p < 0,05$.

Palabras claves: Sistema de gestión, herramientas de gestión, uso adecuado.

ABSTRACT

The present investigation was orientated to verify the proper use of the management tools and to determine the related factors in the proper of the proper use of the management tools in the control of occupational risks in the constructive process of the tunnel Nestor Gambetta.

For this purpose an Applied Research was formulated with an approach quantitative and qualitative, documentary investigation, descriptive-comparative, of transverse type and with the application of the statistical technologies the results were obtained. The stratified sampling was applied provided that there are different implemented management tools. The sample consisted of 1045 Analyses of Security of the Work (ASW), 1200 Permission for Work of High Risk (PWHR) and 1200 Check List.

In the period January - June, 2015 1045 formats were evaluated Analysis of Security in the Work (ASW) with design different from the period in June - October, 2015, the results served to realize a comparative analysis between the format initially implemented vs improved format.

ASW's evaluations (1045 units) of January - June, 2015 only 33.21 % obtained approbatory scores, whereas the evaluated ones in the period June - October, 2015, 85.55 % reached approbatory scores; this indicates that, with the new format the use of the AST improved in 52.35 %.

As it regards security permissions for High Risk Jobs (PWHR) and Check List; it was determined that their use were appropriate since the beginning of the work, in December 2014.

Data were analyzed using SPSS 21, frequency and contingency tables were used.

The relation between variables was determined by chi square, considering significant p-values <0.05.

Keywords: management system, management tools, proper use

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

La dimensión global de la siniestralidad laboral en el sector construcción en el mundo es difícil cuantificar, pues la mayoría de los países carecen de información estadística sobre este particular. Sin embargo la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que cada año se producen al mes 60 000 accidentes mortales en las obras de construcción en todo el mundo. Esto significa que aproximadamente el 17% del total de accidentes mortales en el trabajo (1 de cada 6) recaerían en el sector construcción. (López-Valcárcel, 1996).

Otro estudio de la OIT de seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, refiere que en el Perú, las causas principales de accidente de trabajo en obras de construcción tiene relación directa con las infracciones de las normas vigentes, encontradas en la mayoría de obras ejecutadas en Lima Metropolitana. El mismo estudio refiere que en esta ciudad los resultados de una entrevista reflejaron que el 31% de los trabajadores habían sufrido accidentes de trabajo durante su vida laboral y que el 12% había tenido por lo menos un (1) accidente en los 12 últimos meses. (López-Valcárcel, 1996).

De los trabajadores encuestados que afirmaron haber recibido capacitación durante su permanencia en la obra, solo el 3% declaró haber sufrido accidente los 12 últimos meses; por el contrario, en aquellos que no recibieron capacitación, el porcentaje fue el 13%. Los resultados anteriores evidencian el efecto de la capacitación y el conocimiento de las normas de seguridad en la reducción de accidente. Es preciso que las empresas constructoras reflexionen al respecto, e implementen jornadas de capacitación a nivel de obra con la finalidad de ir desarrollando en los trabajadores una sólida cultura preventiva. (Bartra Asmat et al, 2000).

En el Túnel Néstor Gambetta, desde la etapa de estudios, se han implementado parcialmente las herramientas de gestión de seguridad. Actualmente, las actividades se han incrementado, por ende los peligros y riesgos asociados también incrementaron y la ocurrencia de incidentes/accidentes son frecuentes y cada vez más severos. Durante el período de estudio del proyecto, no se registraron ocurrencia de incidentes/accidentes de ningún tipo, sin embargo el uso de las herramientas de gestión en seguridad implementadas en este período no fueron las adecuadas. De 100 Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) evaluados solo el 10% cumplió con los objetivos para el cual fueron diseñados (identificar peligros, evaluar riesgos y aplicar controles), de 100 check list el 90% el uso fue adecuado, de 30 Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo (PTAR) solo el 10 % fueron adecuados. (Max Iturrizaga, 2015).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Es adecuado el uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta?

1.2.2. Problemas Específicos

Problema específico 1.- ¿Qué herramientas de gestión se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta?

Problema específico 2.- ¿Qué factores están relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta?

1.3. Justificación de la Investigación

- La investigación es viable porque pone en relieve la importancia de controlar riesgos utilizando las herramientas de gestión, aplicando conocimientos y técnicas de administración profesional, así como los métodos y procedimientos que tienen por objeto específico prevenir las pérdidas relacionadas con los acontecimientos no deseados.
- Es importante, desde el punto de vista práctico, porque al conocer los resultados de las evaluaciones del uso de las herramientas de gestión, la empresa ejecutora del Túnel Gambetta podrá asumir las recomendaciones planteadas con el fin de mejorar la gestión de riesgos y prevenir ocurrencia de incidentes/accidentes.
- Metodológicamente, el estudio es importante en tanto los resultados de la investigación servirán de referencia y motivación para la réplica de estudios similares en otras empresas u otros lugares.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.

1.4.2. Objetivos Específicos

Objetivo específico 1.- Determinar las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta,

Objetivo específico 2.- Determinar los factores que están relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

Romero (2008), en su trabajo de tesis “Sistema de Gestión de Riesgos de Empresas Metalmeccánicas en la Minería”, concluye señalando:

Se ha elaborado un manual de estándares y se tiene algunos procedimientos PETS, en lo referente a Seguridad, Salud y Ambiente, aspectos fundamentales en el desarrollo de un Sistema Moderno de Gestión de Riesgos sistematizados y con metas y objetivos claros.

El bajo nivel de involucración, compromiso y liderazgo de los representantes del equipo gerencial con la seguridad fue cambiando mediante la continua capacitación de las técnicas y herramientas siguientes: Nuevo enfoque en la gestión SSMA, Roles y Responsabilidades para gerenciar exitosamente la Seguridad, Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), cómo realizar inspecciones, cómo preparar estándares, y procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS), cómo realizar auditorías SSMA, cómo realizar análisis y reportes de incidentes/accidentes, Liderazgo Gerencial y formación de entrenadores.

A los trabajadores se les capacitó en herramientas de gestión siguientes: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), Check List,

Inspecciones y reporte de incidentes/accidentes. Aspectos fundamentales para lograr una operación segura y ambientalmente sana.

En los trabajos de obra en provincia, se han formalizado las órdenes de trabajo diarios, mediante la implementación de la Orden Escrita de Trabajo.

Finalmente, Romero (2008), recomienda capacitar y reentrenar a los trabajadores sobre los cursos básicos: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), cómo realizar inspecciones, análisis del proceso de incidentes, y preparación de estándares y Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS).

Recomienda también mejorar la utilización de las herramientas de gestión tales como: Check List, Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), Inspecciones, Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), Análisis de Seguridad para el Trabajo (AST), Observación Planeada de Trabajo (OPT), Lock Out, Auditorias.

Pérez (2007), en su Tesis sobre Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional Aplicado a Empresas Contratistas en el Sector Minero Metalúrgico, recomienda:

A las empresas contratistas, elaborar procedimientos de trabajo para cada actividad, debido a que cada tarea tiene peligros y riesgos específicos.

Fomentar el reporte de actos y condiciones sub estándares, así como los incidentes, creando de esta forma cultura proactiva más que reactiva.

Sánchez y Toledo (2013) desarrollaron una investigación sobre la siniestralidad en el sector construcción. Concluyen que, a partir de la implantación de la Ley 29783, se ha podido prevenir y reducir mayor cantidad de accidentes, las empresas son más conscientes de las medidas mínimas con las que deben de contar para que los trabajadores se encuentren seguros.

Precisan que esta ley ha provocado que para que las constructoras puedan acceder a una licitación necesiten cumplir con altos estándares de

seguridad que certifiquen que los empleados se encuentran trabajando en condiciones adecuadas y seguras, es por eso que el número de empresas formales ha aumentado al igual que el número de empresas que cuentan con un sistema de gestión de seguridad. (Sánchez y Toledo, 2013).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Herramientas de gestión y utilización adecuada

Terán (2012) señala que un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. Precisa que en la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

Los sistemas de gestión, proveen una “bolsa de herramientas” inteligentes de gestión, que, utilizadas adecuadamente, permiten un ambiente seguro y ambientalmente sano. Aquí algunas de ellas:

Principios, Política, Estándares (qué hacer), Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) (cómo hacerlo), Identificación de Peligro Evaluación de Riesgo (IPER), Inspecciones (diarias, semanales, mensuales), Análisis del Proceso de Incidentes, Auditorías, Check List (lista de chequeo), Benchmarking (ejercicios de comparación), Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Sistema de Bloqueo de Acceso, Permiso para Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), Observación Planeada de Tareas (OPT), Retroalimentación positiva. (Rosas Esquivel, 2009).

2.2.1.1. Aplicación de Principios Fundamentales. Casi toda disciplina de gerencia tiene ciertos principios o verdades

fundamentales que guían las acciones generales del profesional.

Henri Fayol (1841-1925) fue uno de los primeros contribuyentes distinguidos al movimiento de gerencia que destacó la necesidad de estos principios de liderazgo, en sus escritos de 1916.

Ruiz (2012) reseñando a Fayol, enuncia los siguientes principios generales de administración, la mayoría de los cuales tienen valor a medida que un líder lucha por un progreso indefinido.

- **El principio de la integración del sistema.** Mientras mejor se integren las actividades nuevas los sistemas existentes, mayor será la probabilidad de la aceptación y éxito. La implementación de las nuevas ideas y actividades, en general, conlleva la idea de un trabajo adicional. La probabilidad de aceptación aumenta más cuando lo nuevo se incorpora en un programa o sistema existente, es decir, incorporar un método de seguridad dentro del procedimiento de la labor/tarea en el estándar más que crear un procedimiento de seguridad de trabajo adicional. Otro ejemplo consiste en incorporar la disciplina de control de riesgo de crear una división adicional para controlar el proceso de seguridad de prevención de riesgo. (Ruiz, 2012).
- **El principio de interés mutuo.** Los programas, proyectos e ideas se venden mejor cuando unen los deseos y necesidades de ambas partes. Los supervisores que son más eficientes en “vender” programas o ideas, son aquellos que establecen claramente un puente o

conexión de valores entre lo que “la empresa” quiere y lo que desean los trabajadores. Ellos seleccionan los beneficios de la idea o del programa para cada individuo y se basan en éstos o en ésta persistentemente. En otras palabras, “favor con favor se paga”... (Ruiz, 2012).

- **El principio de refuerzo de la conducta.** Una conducta con efectos negativos tiende a disminuir o a detenerse; una conducta con efectos positivos tiende a permanecer o aumentar. Una clave para el éxito de motivación consiste en identificar las conductas fundamentales que se necesitan para la calidad de seguridad o de producción y para entregar un reconocimiento positivo inmediato y reiterativo cuando se reconoce su desempeño: El refuerzo positivo reiterativo de las acciones que se necesitan crearán una forma apropiada de interés para el individuo, quien tendrá menos ganas de escoger una forma que sea incierta o que esté bajo el estándar. La necesidad de obtener un reconocimiento sincero fluctúa entre los anhelos psicológicos más importantes que las personas poseen. Cuando esta necesidad no es legítima (refuerzo de conducta positiva), las personas tendrán a no seguir intentándolo o se esforzarán por reconocerlos a través de medios inaceptables (estupideces, violaciones a las reglas, conductas insensatas, etc.). (Ruiz, 2012)
- **El principio del punto de acción.** Los refuerzos de la gerencia son los más efectivos cuando se centran en el punto donde realmente se hace el trabajo. La mayoría de la acción diaria tiene lugar en la planta, en el taller, en el campo, donde las personas proveen el servicio o hacen el producto. De este modo, los supervisores destacados son el punto de control de gerencia para la seguridad, la

calidad, la producción y los costos. Mientras más pronto puedan ellos identificar las variaciones, determinar su significado y hacer algo al respecto, el control se vuelve más efectivo. (Ruiz, 2012)

- **El principio de participación.** Una participación significativa aumenta la motivación y el respaldo. Cuando esto se lleva a cabo, los jefes solicitan a su gente sugerencias, recomendaciones y consejos en asuntos que inciden en su trabajo. Se desarrolla así un interés mutuo, un clima de colaboración y cooperación. Dicha participación se fomenta con motivación. Las personas tienden a desarrollar un sentimiento de propiedad y respaldo de lo que han ayudado a crear. Esta facultad es evidente cuando se cambian los equipos de seguridad, equipos del proyecto de control de riesgo, círculos de calidad y otras formas de equipos para resolver problemas participativos. Los jefes que utilizan dicho principio efectivamente desarrollan un interés mutuo, una motivación mutua y un respeto mutuo. Los jefes eficientes hacen un inventario periódicamente sobre el nivel de participación y propiedad que desarrollan en otros.
El principio de participación debería reconocerse para asegurar que todos los programas utilizados resulten en el compromiso total de todas las personas y grupos para alcanzar el objetivo. El sistema de asignación de puntaje para cada ítem hace de la participación algo tangible en relación con las personas responsables de contribuciones colectivas o específicas y encargadas de introducir y mantener aquellos estándares y elementos del programa. Una vez que se determina y se conoce el objetivo, se puede determinar el estándar.

Los estándares mínimos invariablemente aplicables son aquellos que se manifiestan en el sistema ISTEC, que toma en cuenta el conocimiento de las exigencias legales del país. La medición o cuantificación comparada con el estándar debería llevarse a cabo de tal manera que elimine la subjetividad en la medida de lo posible. (Ruiz, 2012).

- **El principio de ejemplo de liderazgo.** Las personas tienden a evaluar a sus líderes. La mayoría de las personas quieren agradar a sus líderes y lo hacen siguiendo sus ejemplos de conducta. Las actitudes e influencias, como las cascadas, fluyen hacia abajo. En todos los niveles de gerencia, las actitudes de los líderes son una de las más poderosas fuerzas motivadoras del mundo. (Ruiz, 2012).
- **El principio del partidario clave.** Es más fácil persuadir a las personas que tomar decisiones cuando al menos una persona dentro de su propio círculo cree en la propuesta lo suficiente como para promoverla. Esto se conoce como “cabildeo” en los círculos políticos. Reconocer este principio debería formar parte de la estrategia de planificación ante toda presentación importante para “vender” una idea o programa. Gane al menos a un partidario fuerte que defenderá su propuesta ante el grupo. El poder de persuasión positivo de un defensor puede marcar la diferencia entre el rechazo y la aceptación. (Ruiz, 2012).
- **El principio de la reacción al cambio.** Las personas aceptan el cambio fácilmente, cuando éste se presenta de a pocos. Introduzca un cambio en etapas que no sean muy largas. Asegúrese de planificar para manejar las

posibilidades de resistencia al cambio. Mantenga a las personas informadas sobre los cambios pendientes y las razones para que éstos se apliquen, destaque los beneficios del cambio para las personas afectadas, haga participar a las personas en la planificación hasta que sea factible y hágalo partiendo desde los aspectos conocidos hasta llegar a los nuevos. (Ruiz, 2012).

- **El principio de la implementación de las fases.** Es más fácil obtener la aprobación y compromiso para una parte del sistema, que para la totalidad del proyecto o programa. Cuando se escogen los pasos de implementación con cuidado, cada aprobación posterior para completar el plan o proyecto se convierte en un ejercicio más fácil. Esto destaca nuevamente la necesidad de tener un plan general bien organizado para considerar progresivamente dónde está usted y dónde quiere estar. (Ruiz, 2012).
- **El principio de las causas básicas.** Las soluciones a los problemas son más efectivas cuando tratan las causas básicas o de raíz. Si se relaciona esto con los ítems detectados en las inspecciones planeadas, con las causas de los accidentes durante las investigaciones o con la calidad y los problemas de producción, la incidencia es la misma. No se puede curar una enfermedad si se tratan sólo los síntomas. Se debe averiguar, por qué existen los síntomas, las causas básicas que se esconden y los problemas reales. (Ruiz, 2012).
- **El principio de la minoría crítica.** Una cantidad relativamente pequeña de causas (20%) produce la mayoría (80%) de los efectos en cualquier grupo. Por

ejemplo, una minoría crítica está involucrada en gran parte de los accidentes, una minoría crítica representa una gran parte de los problemas de desempeño y una minoría crítica de tipos de incidentes de pérdida causan una gran parte de las pérdidas. El profesional de gerencia intenta identificar los factores esenciales y concentrarse en lo esfuerzos sobre ellos. Esto entrega la mayor devolución de la inversión de tiempo, dinero y otros recursos.

La estrategia aceptada necesita una investigación e identificar aquellas áreas esenciales que son importantes para el programa en términos del principio de la minoría crítica. En este caso, dichas áreas incluirían predominantemente aquellas como organización y control, seguridad ocupacional y salud, seguridad del proceso e incendios.

No basta tener una matriz de auditoria de los ítems. Para que sea efectivo uno debería cuantificar los diferentes ítems en términos de asignación de un puntaje a cada uno. Esto proporciona el criterio o las medidas que podrían tomarse entre departamentos o entre compañías. Además de esto, algunas compañías o departamentos pueden requerir que se agreguen otros ítems. Sería pertinente para lo que se categoriza como “su minoría crítica” y específica para esta industria que posee sus riesgos asociados inherentemente. (Ruiz, 2012).

- **El principio de las causas múltiples.** Los accidentes y otros problemas casi nunca son resultado de una sola causa. La persona que resuelve los problemas sistemáticamente se resiste a la tentación de sacar precipitadamente una conclusión, considerar la primera

pieza de evidencia plausible como la causa, y tomar medida en forma apresurada. Casi todo problema tiene una variedad de causas contribuyentes. La mayoría de los incidentes de pérdida, por ejemplo, incluir las causas inmediatas (prácticas y condiciones por debajo del estándar) y las causas fundamentales (factores personales y laborales). La gerencia profesional intenta identificar todas las causas posibles a la vista del problema de pérdida, luego presta mayor atención a aquellos con más potencial para controlar realmente el problema. (Ruiz, 2012)

2.2.1.2. Identificación de Peligro, Evaluación y Control de Riesgo (IPERC). Brioso (2008) señala que la IPER, también denominado “Análisis de Riesgos Laborales”, es un método que permite la identificación de los peligros, la definición subjetiva o empírica de la probabilidad de que exista el accidente y sus probables consecuencias para unas determinadas medidas de prevención. Precisa además que un peligro es una contingencia inminente de que suceda algún daño a las personas y/o al entorno.

La Identificación de peligros y Evaluación de Riesgo es el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características. Es la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo, considerado como la herramienta fundamental del sistema de gestión de riesgo laboral.

Metodología para la elaboración de la identificación de peligros evaluación de riesgos IPER:

- Designar un coordinador de la actividad, así como gestionar los recursos necesarios.
- Determinar las necesidades de entrenamiento en identificación de peligros la valoración de los riesgos para el equipo de trabajo.
- Tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos.
- Elaborar el listado de Procesos, Procedimientos y Actividades.
- Contemplar actividades rutinarias, no rutinarias y de emergencia
- Identificar los Peligros en las actividades identificadas
- Considerar las actividades de los contratistas, visitantes y otras partes interesadas.
- Considerando el comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos
- Considerando las instalaciones provistas por la organización o por terceros.
- Identificar los controles existentes de los riesgos identificados.
- Evaluar el riesgo: calificar el riesgo a cada peligro asociado, incluyendo los controles implementados.
- Decidir si el riesgo es aceptable.
- Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos.

2.2.1.3. Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS). Un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro puede ser definido como una descripción de paso a paso, de “cómo proceder” de principio a fin para desempeñar adecuadamente una tarea.

El análisis de tarea es el examen sistemático de una tarea para identificar todas las exposiciones a riesgos relacionados con ella. Organizaciones de todo tipo han encontrado que esta es una actividad crítica, no solo para la seguridad y la salud de los trabajadores sino también para la seguridad y salud de las respectivas empresas.

Ciertas tareas demuestran ser peligrosas por un historial de accidentes, otras son peligrosas en sí misma. Los procedimientos de trabajo seguro deben indicar la secuencia de pasos juntos con los puntos clave a recordar y las precauciones necesarias de la salud y seguridad a tomarse. La secuencia exacta de cada paso es usualmente una consideración muy importante cuando se desarrolla un procedimiento de tareas.

En la determinación de los procesos, operaciones y tareas que deben recibir prioridad en el análisis de peligro, debe tenerse en cuenta lo siguiente: frecuencia de accidentes, potencial de lesiones, equipo, procesos y operaciones nuevas o modificadas, excesivo desperdicio de material o daño al equipo.

Lo ideal aquí es que se entregue una instrucción escrita al operador y al supervisor, para usarla en el entrenamiento de la tarea segura, y para que la use el supervisor cuando realice observaciones de tarea planeada.

Cada vez que se introduce un proceso, planta o equipo nuevos o cuando haya un cambio en los mismos, debe efectuarse un análisis de tarea y, si es necesario, debe escribirse un procedimiento de trabajo seguro o revisarse el existente. La supervisión debe asegurar que los procedimientos se entiendan y obedezcan:

Tareas peligrosas identificadas

Análisis de tarea adecuado

Procedimiento de tarea crítica en formato entendible

Entrenamiento mostrando específica y sistemáticamente cuál es el trabajo.

Procedimiento Escrito de Trabajo seguro disponible de inmediato.

2.2.1.4. Inspecciones. La inspección es una de las formas más antiguas e indiscutiblemente utilizadas para detectar y corregir las circunstancias que poseían originar pérdidas. Su necesidad se debe a que las cosas se desgastan, las condiciones cambian y las personas no son perfectas. (Ashfal, 2000).

Cortés (2007) señala que las inspecciones constituyen técnicas analíticas para el análisis detallado de las condiciones de seguridad (máquinas, equipos, personas) a fin de descubrir las situaciones de riesgo que se derivan de ello (condiciones peligrosas o prácticas inseguras).

Al respecto, Bird (1991) destaca que la inspección es uno de los principales instrumentos para descubrir los problemas y evaluar sus riesgos antes que ocurran los accidentes y otras pérdidas.

Objetivo de las inspecciones:

Identificar problemas de interrupción, desperdicio, daños lesiones y enfermedades.

- Determinar cuándo el equipo ha alcanzado una condición sub estándar
- Detectar acciones inapropiadas de los empleados
- Identificar los efectos de los cambios en los procesos, equipos, materiales, y gente
- Detectar acciones correctivas inadecuadas

- Obtener una evaluación sobre:
 - El mantenimiento preventivo correcto o no.
 - Eficiencia de la distribución del trabajo
 - Orden del lugar de trabajo
 - Control de los daños y desperdicios
 - Seguridad de áreas de trabajo
- Demostrar el compromiso de la gerencia con la seguridad y la salud.

Como realizar una inspección:

- Empezar con una actitud positiva: Un concepto más moderno de la inspección es asegurarse de resaltar las condiciones positivas. Empezar el informe con una lista “de todo lo que se ha hecho correctamente” incluyendo elogios según el último informe emitido es comenzar la inspección con una actitud positiva.
- Buscar las cosas que no saltan a la vista: En una inspección se pueden descubrir muchos de los problemas obvios que están a la vista sin embargo se deberá de emplear una buena cantidad de tiempo buscando las cosas que se cree que normalmente no se ven durante las operaciones diarias.
- Cubrir el sector sistemáticamente: A fin de descubrir cada cosa en forma metódica y minuciosa, será necesario caminar por el lugar para dar una mirada rápida y decidir cuál es el mejor camino para hacer una inspección correcta y completa. Aquí puede ayudar un diagrama describiendo la ruta a seguir.
- Describir y ubicar cada cosa claramente: Se pierde mucho respondiendo a preguntas y volviendo a visitar el área; después de presentar el informe de inspección, si es que la descripción de las cosas y su ubicación no son claras.

Se aconseja usar nombre o fotos para indicar la ubicación sin depender de la memoria.

- Tomar acción inmediata para control casos urgentes: Cuando se descubre un riesgo serio o un peligro potencial, hay que tomar acción inmediatamente. Generalmente hay medidas inmediatas temporales que reducen el peligro hasta una corrección permanente; por ejemplo, colocar una tapa en un pozo abierto.
- Informe las cosas que parecen innecesarias: No hay nada que “pagará” mejor el tiempo empleado en una inspección que la reubicación de equipos y materiales en desuso, donde alguien puede utilizarlos. Un supervisor puede ahorrar bastante dinero a la empresa reubicando material y equipo a un lugar donde se lo necesite.
- Buscar las causas básicas de las cosas: Reconocer y analizar todos los actos y condiciones sub estándares que se observa, ya que éstos son los síntomas del problema. En la misma forma tiene que determinar, siempre que pueda, cual es la causa real de la deficiencia que se ha notado.

Clasificación del peligro:

Uno de los beneficios en la clasificación de peligros es el establecimiento de prioridades. Esta clasificación de peligros puede usarse para describir la gravedad potencial de pérdida debido a un acto o condición sub estándar.

Usando este sistema de clasificación, el Supervisor pone el planeamiento para remediar las condiciones en la perspectiva correcta, tanto para sí mismo como para los demás; también ayudará a motivar a los demás al tomar una acción rápida para corregir los peligros más serios.

Además concentrará su atención sobre el control de los sectores críticos que requieren la dedicación inmediata de recursos y esfuerzos.

Peligro Clase A: constituye una condición o acto con el potencial de incapacidad permanente, pérdida de la vida o pérdida extensa de la estructura, equipo, material o medio ambiente. Será corregido inmediatamente.

Peligro Clase B: constituye una condición o acto destructivo con un potencial de lesión o enfermedad grave, que puede resultar en incapacidad temporal o daño a la propiedad o medio ambiente. Es menos seria que un peligro clase A.

Peligro Clase C: constituye una condición o acto no destructivo con un potencial de lesiones o enfermedades leves (no incapacitantes) o daño a la propiedad. La corrección temporal debe realizarse en un máximo de 7 días.

Tipos de inspecciones:

- Inspecciones informales: Son practicadas por el supervisor conforme se desplazan por el área, durante su normal desplazamiento consisten en revisiones rutinarias previas al inicio del trabajo mediante las cuales se verifica que el área, equipos, herramientas, máquinas, etc. Se encuentren en buenas condiciones.
- Inspecciones Formales: Es una observación metódica donde se examina las condiciones e identifican riesgos y peligros en estructuras, materiales, equipos y prácticas de trabajo se ejecutan con determinada frecuencia en forma sistemática. Son el complemento de las inspecciones informales.
- Inspecciones de Pre uso: Son las verificaciones que hace el mecánico u operador de los sistemas que son vitales

para una operación segura y correcta de los equipos los cuales podrían convertirse en un peligro por el uso continuo. Los pasos para la implementación de un programa de inspección de pre-uso son:

- Designar los equipos a inspeccionar y cuándo se realizarán tales inspecciones
 - Proveer formatos de inspección para registrar las observaciones encontradas
 - Entrenar a los operadores lo que deben observar y cómo registrarlo
 - Verificar que los operadores hagan las inspecciones apropiadamente.
- Inspecciones de Orden y Limpieza: La causa más común de accidentes es la falta de orden y limpieza. Estas inspecciones pueden identificar y corregir los problemas de falta de orden y limpieza antes de que se convierta en accidentes. Estas inspecciones se realizan individualmente o como parte de otra inspección.
 - Inspecciones Generales: Estas son inspecciones que permiten detectar problemas de salud y seguridad de una forma sistemática y periódica.

Pasos generales:

a) Preparar

- Comience con una actitud positiva; reconozca buenas condiciones y actitudes.
- Planifique, trace una ruta que lo lleve a todas las áreas y divida el tiempo.
- Sepa qué buscar; que es lo que hace que una condición sea sub estándar.
- Haga listas de verificaciones (check list) para guiarlo durante la inspección.

- Revise las inspecciones previas por ítems que requieran especial atención.
- Provéase de herramientas y materiales que serán usados durante la inspección.

b) Inspeccionar

- Use los planos y croquis de manera que usted cubra todas las áreas
- Acentúe lo positivo señalando los ítems correctos y los que necesitan mejorar.
- Busque aspectos fuera de la vista, identificando las causas subyacentes
- Adopte acciones temporales inmediatas para controlar riesgos potenciales
- Describa cada aspecto de manera que quién revise el reporte pueda entenderlo
- Clasifique los peligros determinando las prioridades según clasificación.
- Determine las causas básicas de lo observado.

c) Desarrollar acciones correctivas

Una inspección efectiva analiza las causas básicas de las condiciones sub estándares y aplica acciones correctivas que controlen el peligro: estas acciones se clasifican en TEMPORALES, que corrige causas inmediatas (Ejemplo: limpiar un derrame, reinstalar la guarda, etc.), y, PERMANENTES, que corrige causas básicas (Ejemplo: proveer entrenamiento, orden y limpieza, etc.).

Para decidir cuáles son las acciones correctivas apropiadas, considere lo siguiente:

- Evalúe la probabilidad de recurrencia

- Considere la severidad potencial de la pérdida
- Desarrolle alternativas de solución
- Determine el costo, el grado de potencial y las alternativas de control
- Justifique el control recomendado.

d) Seguimiento de las acciones correctivas

El seguimiento de las acciones es vital para asegurar que estas se completen, que funcionen como se espera, y que no se presenten afectos colaterales no previstos. Los pasos sugeridos para un seguimiento de las acciones son:

- Asegurar que el personal reciba las recomendaciones realizadas.
- Redactar órdenes de trabajo y agregarlos a los reportes de ser necesario.
- Monitorear los recursos; Ejemplo controlar las fechas de llegada de materiales.
- Verificar el tiempo para las acciones en colocar las órdenes de trabajo.
- Monitorear el trabajo, observe los cambios que podrían afectar la calidad de éstos.
- Comprobar si el control es adecuado antes de usarlos cerciórese sirvan.
- Hacer una revisión final, certificando que las acciones correctivas funcionan.

e) Preparar el reporte de inspección

- Escriba claramente de manera que se pueda comprender a una simple revisión
- Deje espacio entre los ítems para apuntar los análisis de las causas

- De ser necesario escriba las recomendaciones en otra página dando énfasis
- Numere los ítems consecutivamente para ayudar en la difusión del mismo
- Copie las fechas de los ítems pendientes del reporte anterior al comienzo del reporte actual, para dar énfasis a los problemas que se repiten
- Muestre la clasificación de los peligros para ayudar a enfatizar en los mismos
- Simplifique el proceso en un sistema para revisar reportes y acciones tomadas.

Check list (lista de chequeo)

Herramienta de gestión que se utiliza en las inspecciones de pre uso de equipos generalmente. En el caso de minería también es utilizada como lista de inspección de labores, equipos de pre uso de herramientas.

2.2.1.5. *Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)*. Orihuela (2012) precisa que el AST es una técnica que se basa en identificar, en el mismo lugar de trabajo y con los propios trabajadores, los peligros a los que están expuestos al realizar su labor diaria. Agrega que, tiene como objetivo disminuir o eliminar el riesgo a sufrir accidentes.

Si esta herramienta es bien aplicada se logra una clara concientización de los riesgos a los que los trabajadores están expuestos. Se genera, además, una actitud de alerta y, sobre todo, se promueve el compromiso de todos los trabajadores a tomar las medidas necesarias para evitar los accidentes de trabajo. (Orihuela, 2012)

Es básicamente una lista de chequeo de seguridad.

Es un proceso mediante el cual se identifican peligros potenciales para cada uno de los pasos básicos e ideamos procedimientos de seguridad y controles para eliminar la posibilidad de ocurrencia de un accidente.

El AST es aplicado en tareas donde el riesgo y las medidas de control necesitan ser formalmente valoradas.

Pasos básicos a seguir:

- Seleccionar un trabajo para analizar
- Separar y hacer una lista de los pasos básicos de la actividad
- Identificar peligros y riesgos asociados en cada paso de la actividad.
- Idear procedimientos y controles para un trabajo seguro.

Métodos para aplicar el Análisis de Seguridad en el Trabajo AST.

Observación directa: El equipo de trabajo hace un análisis observando el trabajo cuando es realizado por el trabajador.

Discusión grupal: el equipo de trabajo, bajo la guía del supervisor, usa su experiencia colectiva para identificar los pasos del trabajo, los peligros potenciales y desarrollar soluciones.

Seguimiento y chequeo: el supervisor preparara una versión preliminar del AST en base al seguimiento de la observación directa del trabajo, esta se da para aclarar dudas que puedan surgir.

Orihuela (2012) resalta la necesidad de implementar medidas de control en la aplicación del Análisis de Seguridad en el Trabajo AST. Estas medidas pueden ser de diferente índole, tanto preventivas como de respuesta. Por ejemplo, pueden ser de sensibilización, de capacitación, de señalización, de

orden, de limpieza, de protección colectiva, de protección personal, de procedimientos e inspecciones, entre otros.

2.2.1.6. *Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR).*

Un permiso de trabajo es un documento que permite efectuar trabajo en zonas o ubicaciones que son peligrosas de por sí, y requieren la aplicación de precauciones adicionales estrictas y medidas de seguridad previas. Ciertos actos pueden ser tan peligrosos que ponen en peligro la vida de muchas personas, y pueden dañar o destruir equipos muy costosos. En cada centro de trabajo aseguran que ciertas personas, entrenadas en seguridad y con un conocimiento completo de los procesos en el lugar de trabajo, aprueben cualquier acción que pueda ser peligrosa. El permiso debe ser válido por un periodo específico, y debe emitirse solo después de que las precauciones de seguridad y salud hayan sido revisadas por una persona responsable. Deben efectuarse inspecciones de cumplimiento en las zonas de trabajo por lo menos cada 8 horas, para así mantener un área de trabajo segura.

Existen dos clases de permisos de trabajo: uno para “trabajo caliente” y otro para “trabajo frío”. “Trabajo caliente” se refiere a cualquier tipo de labor realizada en una zona donde existe peligro de incendio o explosión. Los permisos de trabajo caliente son realizar soldadura y corte con llama abierta, en lugares que contengan sustancias, gases, polvos o vapores inflamables o combustibles. Los permisos de trabajo frío se requieren para trabajar en lugares donde no hay peligro de incendio o explosiones, pero donde todavía hay peligros que podrían poner en riesgo la vida, por ejemplo un espacio cerrado, ingreso a columnas, tuberías, silos, refugios subterráneos, tanques de almacenamiento, etc. El sistema de permisos de trabajo debe proveer:

- Delegación de propietario. El propietario debe asegurar que se mantenga al día el sistema, que sea comunicado a todo el personal adecuado y que se involucre a la gerencia.
- Estándares establecidos, procedimiento de permisos incluyendo identificación clara de los emisores y receptores.
- Identificación de zonas y operaciones peligrosas.
- Evaluación de tarea crítica en los permisos emitidos y control de los mismos.
- Firmas por la autoridad responsable.
- Procedimientos de los sistemas de permisos de trabajo que deben incluir el alcance y la frecuencia del entrenamiento.
- Programa de entrenamiento inicial y de actualización para los emisores y receptores de permisos de trabajo.

2.2.1.7. Observación Planificada de Tareas (OPT). La mejor forma de averiguar cuan bien realiza una persona un trabajo o tarea particular, es observándola mientras lo hace. Esto es en buena cuenta de lo que trata la observación de tareas (u observación del desempeño). Observar personalmente como se desempeña la gente. Es una forma segura de saber si los trabajos críticos se realizan o no según los estándares, o si hay procedimientos mejores que todos deberían utilizar. Los procedimientos escritos de trabajo seguro deben estar a disposición de los supervisores que hayan sido entrenados en las técnicas de la observación de tareas tanto formal como informal. El objetivo de la observación de tareas es asegurar que los trabajadores ejecuten todos los aspectos de las tareas, identificadas como peligrosas, con la máxima eficiencia y seguridad. La observación del desempeño correcto del trabajo proporciona una oportunidad para el

refuerzo positivo, mientras que el desempeño deficiente provee información para tomar medidas correctivas tales como mayor entrenamiento o modificación de los procedimientos de tarea.

La finalidad es asegurar que el personal realiza el trabajo de acuerdo a los procedimientos escritos de trabajo seguro, y que estos procedimientos estén a disposición de los jefes de equipo. El estándar mínimo debe incluir: estándares establecidos, observación de tareas efectuada periódicamente, jefes de equipo entrenados en la aplicación correcta, procedimientos y medidas correctivas después de la observación de tareas.

- Los pasos de una observación planeada son: preparación, observación, debate, registro y seguimiento.
- Supervisores entrenados y en posesión de los procedimientos de trabajo seguro.
- Estándares establecidos para la observación de tareas.
- Medida correctiva tomada para rectificar o elogiar.
- Existencia de un sistema para actualizar procedimientos si es necesario.

2.2.1.8. Reporte de Incidentes. El triángulo de proporciones de Bird es muy bien conocido entre los profesionales de salud y seguridad, hay diversas estadísticas de proporción en uso general, pero todas indican tendencias similares. Es esta relación entre la severidad de los daños a la propiedad y a la persona que provee alertas a los gerentes y a los profesionales de SSMA. El principio permanece constante, si todos los incidentes son reportados es más fácil adaptar el programa interno de SSMA para prevenir la ocurrencia de cualquier incidente serio o grave. (Bird, 1991).

2.2.1.9. Eficiencia y eficacia. Eficacia: es la capacidad para lograr un resultado determinado. La eficacia es el grado de cumplimiento de una tarea.

Eficiencia se relaciona con los recursos empleados para alcanzar un resultado determinado. La eficiencia tiene que ver con el cumplimiento de la tarea al mínimo gasto de recursos, ya sea tiempo, mano de obra, materiales o gastos; por lo tanto, basado en esa consideración, se puede considerar el gasto real contra el gasto presupuestado.

Según Chiavenato (2004), eficiencia significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados.

Para Koontz y Weihrich (2012), la eficiencia es el logro de las metas con la menor cantidad de recursos.

Según Robbins y Coulter (2005), la eficiencia consiste en "obtener los mayores resultados con la mínima inversión". Para Reinaldo O. Da Silva, la eficiencia significa "operar de modo que los recursos sean utilizados de forma más adecuada".

Se puede señalar, a partir de lo señalado por los autores citados, que la eficiencia está vinculada al uso racional de los recursos para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

2.3. Marcos conceptuales o glosario

Accidente. Un acontecimiento no deseado que resulta en daño a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso.

Auditoría. Un examen sistemático de las operaciones en su totalidad con el fin de y evaluar el sistema de gestión SST (los riesgos potenciales y niveles de riesgos existentes).

Benchmarking. Es una herramienta que utilizamos para realizar ejercicios de comparación con la competencia y nos permite indicar si necesitamos cambiar.

Controles. Son medidas utilizadas para eliminar y/o minimizar el impacto dañino de las energías negativas o peligros. Entre ellas podemos mencionar: Estándares, Procedimientos de Trabajo Seguro, Observaciones de trabajo Seguro, Permisos de Trabajo, Procedimientos de Bloqueo, Uso de Equipo Personal, entre otros.

Control de riesgos. Es el proceso de la toma de decisiones basadas en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

Cultura de Seguridad. Es el conjunto de valores, principios, normas, comportamiento y conocimiento, que comparten los miembros de una organización, con respecto a la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y pérdidas asociadas, sobre los cuales se resuelve la gestión empresarial.

Eficacia: es la capacidad para lograr un resultado determinado. La eficacia es el grado de cumplimiento de una tarea.

Eficiencia: se relaciona con los recursos empleados para alcanzar un resultado determinado.

Estándar. El estándar es definido como los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medidas, cantidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y

comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas.

Evaluación. Un proceso crítico referido a acciones pasadas con la finalidad de constatar en términos de aprobación o desaprobación, los progresos alcanzados en el plan propuesto y hacer en consecuencia las modificaciones necesarias de las actividades futuras (Montserrat Colomer-1979)

Evaluación de riesgos. Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite evaluar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

Gestión de riesgos. Es el término que se aplica a un método lógico y sistemático de identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación de riesgos, relacionados en cualquier actividad, función o proceso de manera tal que permita minimizar pérdidas y maximizar oportunidades a las organizaciones.

Incidente. Un acontecimiento no deseado, el que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso.

Un acontecimiento no deseado que puede resultar o resulta en pérdida.

Inspección. Es un proceso de observación metódica para examinar situaciones críticas de prácticas, condiciones, equipos, materiales y estructuras. Son realizadas por personas entrenadas y conocedoras en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Mejoramiento continuo. Es el proceso de perfeccionar el sistema de gestión de riesgos, con el propósito de lograr mejoras en el desempeño total de la seguridad, salud, medio ambiente y responsabilidad social.

Peligro. Todo aquello que tiene un potencial de causar daño: A las personas, equipos, procesos, o al medio ambiente.

Política. Es el propósito que la Gerencia General debe definir y direccionar, estableciendo los objetivos y medidas dentro del marco legal, a fin de darles a los trabajadores un ambiente sano y seguro.

Principios. Son leyes universales, son el comienzo de todo, son eternos, nunca cambian y son externos a nosotros. Lo importante es saber cuáles son o qué son los principios.

Son armas, palancas, son instrumentos que nos permiten efectivizar los cambios y transformar la realidad, produciendo resultados confiables predecibles.

Nuestra fuerza, lo permite, lo que nos dará estabilidad son los principios, que son la base para poder cambiar nuestros paradigmas.

Son las vigas maestras de cualquier organización exitosa.

Procedimiento. Una descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea; resuelve la pregunta ¿cómo?

Riesgo. Es la posibilidad/probabilidad de que haya pérdida: A las personas, equipos, proceso o al medio ambiente.

Combinación de la frecuencia por la consecuencia.

Seguridad. Libre de riesgos inaceptables de daños, resultado de un trabajo bien hecho.

Sistema. Desde un ángulo de seguridad combinación de política, estándares, procedimientos, personas, instalaciones y equipos, todos funcionando dentro de un ambiente dado para cumplir con los requisitos específicos y los objetivos de una empresa.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación desarrollada fue del tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y cualitativo (mixto).

Se realizó una investigación documental, descriptiva de tipo transversal. La información obtenida pertenece a archivos y documentos existentes en la empresa constructora.

El diseño de la investigación corresponde a un estudio no experimental, en la medida en que no se manipula variable alguna. Corresponde también a un estudio descriptivo comparativo.

3.2. Unidad de Análisis

La unidad de análisis para esta investigación fueron las herramientas de gestión implementadas: Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), Check List, Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo (PTAR).

3.3. Población de Estudio

La población de la presente investigación estuvo conformada por la totalidad de formatos de las herramientas de gestión de riesgos laborales utilizadas en el período constructivo enero a octubre de 2015, para los AST para fines del presente trabajo se consideró los de mediados de junio a octubre 2015 (F-2), puesto que de enero a mediados de junio del mismo año se utilizó diferente formato (F-1) al segundo.

Cuadro 1. Población de la investigación

| AÑO | MES | ANÁLISIS SEGURO EN EL TRABAJO (AST) F-2 | PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR) | CHECK LIST | TOTAL |
|-------|-----------|--|--|---------------|-------|
| 2015 | ENERO | | 315 | 295 | 610 |
| | FEBRERO | | 735 | 665 | 1400 |
| | MARZO | | 790 | 945 | 1735 |
| | ABRIL | | 830 | 1030 | 1860 |
| | MAYO | | 875 | 1505 | 2380 |
| | JUNIO | 1005 | 925 | 1535 | 3465 |
| | JULIO | 1625 | 1215 | 1550 | 4390 |
| | AGOSTO | 2460 | 1430 | 1535 | 5425 |
| | SETIEMBRE | 2685 | 2435 | 1465 | 6585 |
| | OCTUBRE | 2675 | 2450 | 1475 | 6600 |
| TOTAL | | 10450 | 12000 | 12000 | 34450 |

Fuente. Elaboración propia

3.4. Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra, para el análisis de los formatos de las herramientas de gestión, estuvo determinado por la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N z^2 P(1-P)}{(N-1)e^2 + z^2 P(1-P)}$$

En donde:

N = población (34450)

Z = valor z correspondiente a 95% de confianza = 1.96

n = tamaño de muestra

e = margen de error (1.6%)

P = proporción (50%)

Calculando, se obtuvo n = 3445

3.5. Selección de la muestra

Se aplicó un muestreo estratificado, dado que hay diferentes herramientas de gestión implementada; siendo estas: Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), Check List, Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR).

Cuadro 2. Unidades de muestras por herramienta de gestión

| | |
|--|-------------|
| Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) | 1045 |
| Permiso para Trabajo de Alto Riesgo (PTAR) | 1200 |
| Check list | 1200 |
| Total | 3445 |

Fuente. Elaboración propia

Para analizar la percepción de los trabajadores se tomó en cuenta la población referida al mes con mayor cantidad de trabajadores (proyectada a partir de proyecciones en relación a trabajos similares). Los datos fueron N=2468, e=4.6%, p=50%, z=1.96.

Se obtuvo n = 380.

Cuadro 3. Evolución del número de personal en el proyecto

| MES | AÑO | | |
|------------|------|------|------|
| | 2014 | 2015 | 2016 |
| ENERO | | 995 | 1868 |
| FEBRERO | | 1036 | 1338 |
| MARZO | | 752 | 1268 |
| ABRIL | | 1214 | 1269 |
| MAYO | | 1650 | 890 |
| JUNIO | | 1666 | 1007 |
| JULIO | | 1858 | 1054 |
| AGOSTO | | 2376 | 1182 |
| SEPTIEMBRE | | 2468 | |
| OCTUBRE | | 2360 | |
| NOVIEMBRE | | 2221 | |
| DICIEMBRE | 448 | 2070 | |

Fuente. Elaboración Propia

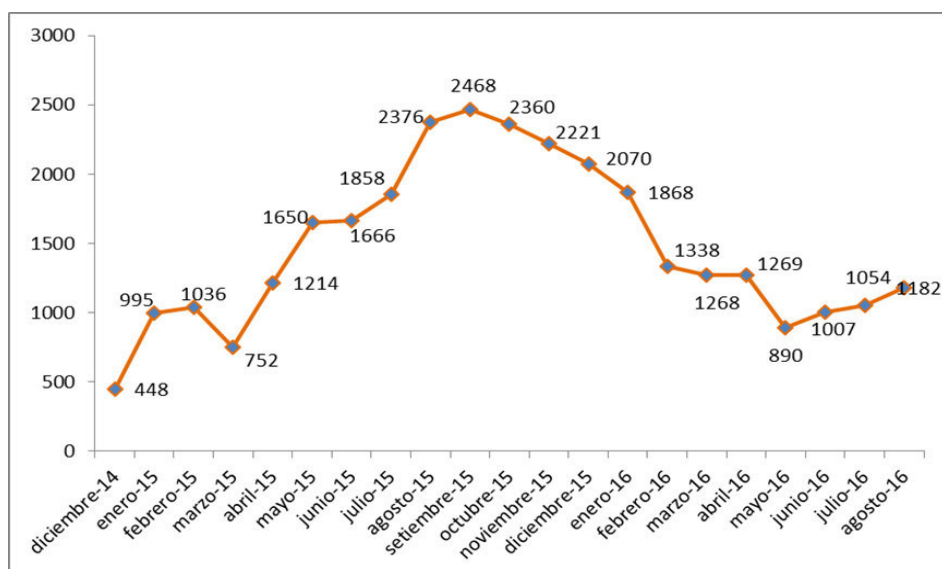


Figura 1. Evolución del número de personal en el proyecto. Elaboración propia.

3.6. Técnicas de Recolección de Datos

Base de Datos

Se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo, mediante la cual se recabaron los datos (ítems) de los formatos a evaluar para luego efectuar el análisis estadístico respectivo.

Escala de Evaluación

Se elaboró la escala de evaluación utilizando como guía el procedimiento que establece los lineamientos para medir el desempeño de la gestión de seguridad, ambiente y salud en las empresas mineras, mediante el cual evalúan los controles operacionales en campo (herramientas de gestión) asignando valores a los ítems del formato. Asimismo, sirvió como guía el Procedimiento de Evaluación de la Calidad de los elementos del Programa de Actividades de Liderazgo (PAL) aplicados en el sector construcción; cuyo objetivo es medir, evaluar y mejorar la calidad del uso de las herramientas de gestión en campo. Las evaluaciones descritas son efectuadas por la línea de mando a todo nivel de la organización.

Cuadro 4. Interpretación escala de evaluación aplicada a herramientas de gestión

| EVALUACION (EVA) | CALIDAD DE USO |
|-------------------------|---|
| 85 < EVA ≤100 | Excelente: Gestión sobresaliente Reconocer al equipo de trabajo y mantener el desempeño. |
| 70 < EVA ≤85 | Muy bueno: Gestión ejemplar. Reconocer el equipo de trabajo y superar el desempeño. |
| 50 < EVA ≤70 | Regular: Se nota control y mejora. Identificar puntos por mejorar y reforzarlos. |
| 30 < EVA ≤50 | Oportunidad de mejora: Requiere de seguimiento en la aplicación de los controles operacionales. Volver a evaluar. Gestión muy básica y requiere mejora notable. Varias oportunidades de mejora. |
| 0 < EVA ≤30 | Deficiente: Requiere atención especial y urgente. Volver a evaluar |

Fuente. Empresa Minera Los Quenuales. Lineamientos para medir el desempeño de la gestión de seguridad, ambiente y salud ocupacional en la organización.

Los valores indicados en el Cuadro anterior, es el resultado de la suma de los puntajes otorgados a los ítems especificados en el formato de evaluación de cada herramienta de gestión. (ver Anexos 3, 6, 9).

Procedimiento de Recolección de Datos

El investigador recabó los datos en campo y oficina observando la calidad de llenado de los formatos, la secuencia de las actividades descritas, identificación de peligros, evaluación de riesgos asociados y control de los mismos, calidad de los reportes y compromiso de los supervisores, elaborando una base de datos en una hoja de cálculo para su respectiva evaluación y análisis.

Durante las inspecciones de rutina, inopinadas y programadas, se recabaron los datos descritos en el párrafo anterior, aprovechando en entrevistar a los colaboradores en su frente de trabajo.

3.7. Análisis e Interpretación de la Información

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS 21, se emplearon Cuadros de frecuencia y de contingencia.

Se determinó la relación entre las variables mediante las pruebas de chi cuadrado, considerando significativo los valores de $p < 0,05$.

3.8. Hipótesis General

El uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son adecuadas.

3.8.1. Hipótesis Específicas

Hipótesis específica 1.- Las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el AST, PTAR y Check List

Hipótesis específica 2.- Los factores relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el nivel de capacitación, llenado mecánico no reflexivo y experiencia en el uso de herramientas de gestión.

3.9. Identificación de Variables

Variable independiente : Evaluación de las herramientas de gestión.

Variable dependiente : Uso adecuado de las herramientas de gestión

3.10. Operacionalización de variables

Cuadro 5. Operacionalización de variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Indicador |
|---|--|--|--|
| Evaluación del uso de las herramientas de gestión | Un proceso crítico referido a acciones pasadas con la finalidad de constatar en términos de aprobación o desaprobación, los progresos alcanzados en el plan propuesto y hacer en consecuencia las modificaciones necesarias de las actividades futuras. | Determinar el uso adecuado de las herramientas de gestión, asignando puntajes a los ÍTEM de cada herramienta evaluado cuyo resultado final será la suma de puntajes parciales y con la ayuda de la escala de evaluación, se aprueba o desaprueba su uso. | Formatos evaluados Tipo de herramientas de gestión de seguridad evaluados Puntajes obtenidos |
| Control de riesgos laborales | Proceso de la toma de decisiones basadas en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. | Aplicación de las herramientas de gestión en el desarrollo de las actividades durante el proceso constructivo, con el objetivo reducir los niveles de riesgos que contribuirá en la prevención de accidentes. | Peligros identificados Horas capacitaciones Experiencia en uso de herramientas de gestión de riesgos laborales Nivel de riesgos Ocurrencia de accidente Verificación de campo |

Fuente. Elaboración propia

3.11. Matriz de Consistencia

Cuadro 6. Matriz de consistencia

| Título: EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y EL CONTROL DE RIESGOS LABORALES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL TUNEL NÉSTOR GAMBETTA CALLAO, 2014 2015. | | | |
|--|--|---|--|
| FORMULACION DEL PROBLEMA | OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION | HIPOTESIS | VARIABLES |
| <p>Problema General ¿Es adecuado el uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta?</p> <p>Problemas Específicos Problema específico 1.- ¿Qué herramientas de gestión se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta? Problema específico 2.- ¿Qué factores están relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta?</p> | <p>Objetivos General Determinar el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.</p> <p>Objetivos específicos Objetivo específico 1.- Determinar las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta, Objetivo específico 2.- Determinar los factores que están relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.</p> | <p>Hipótesis general El uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son adecuadas.</p> <p>Hipótesis específicas Hipótesis específica 1.- Las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el AST, PTAR y Check List. Hipótesis específica 2.- Los factores relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el nivel de capacitación, llenado mecánico no reflexivo y experiencia en el uso de herramientas de gestión de riesgos</p> | <p>V. Independiente Evaluación de las herramientas de gestión de seguridad</p> <p>V. Dependiente Uso adecuado</p> <p>VI: Evaluación del AST, PTAR y Check List. VD: Uso adecuado de las herramientas de gestión en seguridad</p> <p>VI: Factores VD: Uso adecuado de las herramientas de gestión en seguridad</p> |

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, Interpretación y Discusión de Resultados

Existen variedad de herramientas de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para el presente tema de investigación se consideró tres (3) de las más importantes que se aplicaron en el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta, importante por la aplicación permanente en campo (uso diario), su funcionabilidad, criticidad de la actividad y en cumplimiento de las normativas aplicables en seguridad y salud en el trabajo. La investigación se realizó en el período de enero 2015 a octubre de 2015.

- Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), herramienta de aplicación diaria.
- Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR) aplicación para trabajos de alto riesgo y cumplimiento de las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Check List (inspecciones de pre-uso), herramienta de aplicación diaria.

Cuadro 7. Unidades de formatos utilizados periodo enero-octubre 2015

| AÑO | MES | ANALISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (AST) | | PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR) | CHECK LIST | TOTAL |
|-------|-----------|---|----------------|--|------------|-------|
| | | INICIALMENTE IMPLEMENTADO (F-1) | MEJORADO (F-2) | | | |
| 2015 | ENERO | 565 | | 315 | 295 | 1175 |
| | FEBRERO | 870 | | 735 | 665 | 2270 |
| | MARZO | 1285 | | 790 | 945 | 3020 |
| | ABRIL | 1350 | | 830 | 1030 | 3210 |
| | MAYO | 1750 | | 875 | 1505 | 4130 |
| | JUNIO | 835 | 1005 | 925 | 1535 | 4300 |
| | JULIO | | 1625 | 1215 | 1550 | 4390 |
| | AGOSTO | | 2460 | 1430 | 1535 | 5425 |
| | SETIEMBRE | | 2685 | 2435 | 1465 | 6585 |
| | OCTUBRE | | 2675 | 2450 | 1475 | 6600 |
| TOTAL | | 6655 | 10450 | 12000 | 12000 | 41105 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 8. Unidades de formatos de herramientas de gestión evaluados de acuerdo al tamaño de muestra

| MES | ANALISIS SEGURO DE TRABAJO (AST) F-2 | PTAR | CHECK LIST | TOTAL |
|------------|--------------------------------------|------|------------|-------|
| ENERO | | 32 | 30 | 62 |
| FEBRERO | | 74 | 66 | 140 |
| MARZO | | 79 | 95 | 174 |
| ABRIL | | 83 | 103 | 186 |
| MAYO | | 87 | 150 | 237 |
| JUNIO | 101 | 93 | 153 | 347 |
| JULIO | 162 | 122 | 155 | 439 |
| AGOSTO | 246 | 143 | 153 | 542 |
| SEPTIEMBRE | 268 | 242 | 147 | 657 |
| OCTUBRE | 268 | 245 | 148 | 661 |
| TOTAL | 1045 | 1200 | 1200 | 3445 |

Fuente. Elaboración propia

4.1.1. Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

En el período diciembre 2014 hasta mediados de junio de 2015 la constructora utilizó un formato de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) que para el presente trabajo se ha denominado (F-1) y a partir de la segunda quincena de junio 2015 hasta el final de obra se utilizó otro formato mejorado que lo denominamos como (F-2). El último se ha considerado en el tamaño de la muestra (ver Cuadro 8).

En las inspecciones era frecuente observar deficiencias en el llenado de los formatos del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), el equipo que elaboraba no identificaba los peligros potenciales adecuadamente, no diferenciaba el peligro del riesgo y los controles aplicados no correspondían al riesgo descrito en el formato y los supervisores daban el visto bueno sin revisar o muchas veces se encontraban sin el visto bueno del área de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se optó por evaluar 1045 formatos de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) elaborados en el formato (F-1) que inicialmente la empresa ejecutora implementó, obteniendo que el 66.79 % de la herramienta el uso no eran adecuados, los resultados de evaluación estaban en el rango entre deficiente y con oportunidades de mejora (0.86% y 65.93%) y sólo el 33.21 % con uso adecuado (ver Cuadro 9).

Cuadro 9. Resultados de evaluación de Análisis de Seguridad en el Trabajo con formato inicialmente implementado (F-1)

| EVALUACIÓN | CALIDAD DE USO | FORMATOS | % | FORMATOS | % |
|-------------|-----------------------|----------|--------|----------|--------|
| 85<EVA ≤100 | EXCELENTE | 0 | 0.00 | 347 | 33.21 |
| 70<EVA ≤85 | MUY BUENO | 16 | 1.53 | | |
| 50<EVA ≤70 | REGULAR | 331 | 31.67 | | |
| 30<EVA ≤50 | OPORTUNIDAD DE MEJORA | 689 | 65.93 | 698 | 66.79 |
| 0<EVA ≤30 | DEFICIENTE | 9 | 0.86 | | |
| TOTAL | | 1045 | 100.00 | 1045 | 100.00 |

Fuente. Elaboración Propia

Ante los resultados obtenidos mediante el análisis y evaluación, reportes, entrevistas en el uso del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) en el control de riesgos, la recomendación fue mejorar el diseño del formato por lo complicado que era para el llenado correcto, de tal manera que cumpla el objetivo de identificar peligros y controlar los riesgos para prevenir la ocurrencia de eventos como los incidentes/accidentes. Dicha recomendación, inicialmente no fue tomada en cuenta por factores de tiempo, mayor preocupación por el avance de la producción, los formatos ya estaban impresos en grandes cantidades y que esto representaría costos para la empresa constructora en caso de modificaciones inmediatas.

En la implementación de los controles administrativos Identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos (IPERC), Procedimientos, Mapas de Riesgos, Planes y Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo, Reporte de Actos y Condiciones Sub estándares, Hojas MSDS, las capacitaciones de Inducción en seguridad y salud, específicamente capacitaciones en herramientas de gestión fueron mínimas inicialmente, su incremento muy lentas e inoportunas. Las nuevas actividades se incrementaban a grandes velocidades, el número de trabajadores se incrementaron también a grandes velocidades; por ende los peligros potenciales y la ocurrencia de incidentes accidentes leves se iniciaron en el mes de enero del 2015, entre abril y agosto ocurrían de 2 a 3 accidentes incapacitantes por mes y 7 en el mes de setiembre.

Los incidentes, accidentes con daños a personas y propiedad se incrementaron de acuerdo al incremento de personal, equipos, actividades; siendo los más altos en el mes de setiembre del 2015 (ver Cuadro 10).

Cuadro 10. Evolución de ocurrencia de accidentes en el proyecto

| MES | AÑO | | | | | |
|-----------|------|--------|------|--------|------|--------|
| | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
| | LEVE | INCAP. | LEVE | INCAP. | LEVE | INCAP. |
| ENERO | | | 1 | | | 2 |
| FEBRERO | | | 2 | | | |
| MARZO | | | 3 | | | 1 |
| ABRIL | | | | 3 | | |
| MAYO | | | 1 | 3 | | |
| JUNIO | | | 1 | 2 | | |
| JULIO | | | | 1 | | |
| AGOSTO | | | | 3 | | 1 |
| SETIEMBRE | | | 1 | 7 | | |
| OCTUBRE | | | | 2 | | |
| NOVIEMBRE | | | | 2 | | |
| DICIEMBRE | | | | 2 | | |
| TOTAL | | | 9 | 25 | 0 | 4 |

Fuente. Elaboración propia

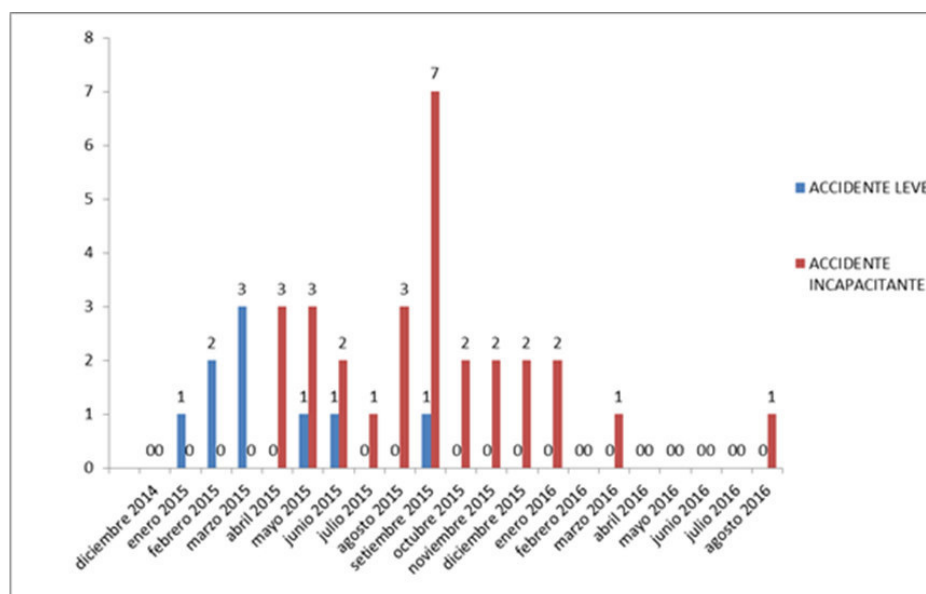


Figura 2. Evolución de ocurrencia de accidentes en el proyecto.
Elaboración propia.

Estas circunstancias y la insistencia del autor del tema, propiciaron la necesidad de nuevo diseño del formato de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).

El primer formato que se utilizó hasta mediados del mes de junio del 2015, los peligros riesgos y controles ya estaban impresos en el mismo formato, la intención era abreviar tiempo en el llenado en campo por los trabajadores. Un formato que se caracterizaba por ser muy complejo para el llenado (ver Anexo 1).

El nuevo formato, que se implementó a mediados del mes de junio del 2015 presenta espacios en blanco donde el equipo ejecutor de la actividad registra el desglose de las actividades paso a paso, los peligros identificados, los riesgos asociados y la aplicación de controles (ver Anexo 2).

Entre los meses de junio a octubre de 2015, se evaluó 1045 AST elaborados en el nuevo formato (F-2), obteniendo resultados favorables, se observó que el 85.55 % de la herramienta (AST) evaluado están en el rango de regular, muy bueno y excelente (69.47%, 12.06% y 4.02% respectivamente) como se muestra en el Cuadro 11. Al respecto podemos concluir que el nuevo diseño del formato del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), las capacitaciones a personal a todo nivel, inspecciones, retroalimentación en campo, involucramiento a los supervisores de producción (línea de mando) y otros factores influyeron en la mejora del uso de esta herramienta; una de las herramientas de gestión fundamental en el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta.

Cuadro 11. Resultados de evaluación de análisis de seguridad en el trabajo (AST) con formato mejorado (F-2)

| EVALUACIÓN | CALIDAD DE USO | FORMATOS | % | FORMATOS | % |
|------------|-----------------------|----------|-------|----------|--------|
| 85<EVA≤100 | EXCELENTE | 42 | 4.02 | 894 | 85.55 |
| 70<EVA≤85 | MUY BUENO | 126 | 12,06 | | |
| 50<EVA≤70 | REGULAR | 726 | 69.47 | | |
| 30<EVA≤50 | OPORTUNIDAD DE MEJORA | 150 | 14.35 | 151 | 14.45 |
| 0<EVA≤30 | DEFICIENTE | 1 | 0.10 | | |
| TOTAL | | 1045 | 100.0 | 1045 | 100.00 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 12. Comparación de resultados de evaluación, análisis de seguridad en el trabajo (AST) entre los formatos inicialmente implementado y mejorado (F-1 y F-2)

| EVALUACIÓN | CALIDAD DE USO | FORMATO | | DIFERENCIA % | RESULTADO |
|----------------|-----------------------|---------|---------|--------------|-----------|
| | | (F-1) % | (F-2) % | | |
| 85 < EVA ≤ 100 | EXCELENTE | 0.00 | 4.02 | 4.02 | Mejóro |
| 70 < EVA ≤ 85 | MUY BUENO | 1.53 | 12.06 | 10.53 | Mejóro |
| 50 < EVA ≤ 70 | REGULAR | 31.67 | 69.47 | 37.80 | Mejóro |
| 30 < EVA ≤ 50 | OPORTUNIDAD DE MEJORA | 65.93 | 14.35 | -51.58 | Bajó |
| 0 < EVA ≤ 30 | DEFICIENTE | 0.86 | 0.10 | -0.77 | Bajó |
| TOTAL | | 100.00 | 100.00 | | |

Fuente. Elaboración propia

Luego de haber obtenido los resultados indicados en el Cuadro 12, no se consideró suficiente saber qué porcentaje de formatos de AST fueron bien usados. La pregunta que se formuló fue: ¿en qué ITEMS del formato

evaluado se había mejorado? Los resultados obtenidos se indican en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Comparación de resultados de los ITEMS evaluados en los formatos.

| Ítem | F-1 | F-2 | Diferencia (F2-F1) | Resultado |
|----------------------------|-------|-------|-----------------------|-----------|
| | % | % | % | |
| Aplicación de Controles | 2.39 | 39.43 | 37.04 | Mejóro |
| Desglose de actividades | 41.53 | 69.47 | 27.94 | Mejóro |
| Llenado correcto | 66.79 | 94.55 | 27.76 | Mejóro |
| Riesgos | 29.28 | 56.84 | 27.56 | Mejóro |
| Identificación de Peligros | 1.53 | 15.60 | 14.07 | Mejóro |
| Firma de Responsables | 95.69 | 90.91 | -4.78 | Observado |

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro se muestra que hubo mejoras en la aplicación de controles que alcanzó la cifra más alta (37.04 %), desglose de actividades 27.94%, llenado correcto de los formatos 27.76, descripción de los riesgos asociados 27.56 % e identificación de peligros que alcanzó mejorar en 14.07% que es el Ítem que menos se mejoró.

En relación a identificación de peligros y descripción de riesgos muestra que son ítems que menos han mejorado alcanzando a 14.07 % y 27.56 respectivamente. Al respecto, Orihuela (2012) en entrevista a sus colaboradores una de las preguntas formuladas fue ¿Cuál es la diferencia

entre peligro y riesgo?, llegando a concluir que existe una gran confusión entre los principales términos y conceptos que se manejan en la realización del ATS. Pone como ejemplo, la diferencia entre peligro y riesgo, confunde incluso a los propios ingenieros.

En el proceso constructivo del túnel Gambetta, lo descrito en el párrafo anterior se evidenció frecuentemente durante las inspecciones y entrevista, lo cual se logró mejorar con las capacitaciones en una cifra reducida.

De los cinco ítems analizados 4 mejoraron excepto lo que corresponde a las firmas de los responsables (capataz, jefe de área autorizante y seguridad) la cantidad de formatos sin firma incrementaron en 4.78 %. Del análisis realizado en la bases de datos se obtuvo que la falta de firmas del capataz incrementó en 0.29% (3 formatos), Jefe de área autorizante 0.10% (1 formato) y seguridad 4.40% (46 formatos).

Durante el período abril-octubre, hubo permanente rotación de personal en el área de seguridad y salud ocupacional en todo nivel, siendo el más crítico en el mes de agosto donde experimentó mayor rotación de personal de seguridad y las actividades se incrementaban. Se puede concluir que este fenómeno fue una de las causas que incrementó la falta de firma del responsable del área de seguridad.

4.1.2. Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR)

Con relación a la presente herramienta de gestión, se evaluaron 1200 formatos de diferentes trabajos de alto riesgo ejecutados en el período de enero a octubre de 2015.

En el Cuadro 14 se muestra los resultados de evaluación de los permisos para trabajo de alto riesgo (PTAR), obteniendo que el 15.33 % de la herramienta el uso no eran adecuados, los resultados de evaluación estaban en el rango entre deficiente y con oportunidades de mejora (0.67% y 14.67%) y el 84.67 % con uso adecuado. Además, en el Cuadro 15 también

se observa que los puntajes obtenidos en cada ítem son satisfactorios porque están sobre los mínimos aprobatorios.

Cuadro 14. Resultados de evaluación de permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR)

| EVALUACIÓN | CALIDAD DE USO | FORMATOS | % | FORMATOS | % |
|--------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| 85<EVA≤100 | EXCELENTE | 18 | 1.50 | 1016 | 84.67 |
| 70<EVA≤85 | MUY BUENO | 334 | 27.83 | | |
| 50<EVA≤70 | REGULAR | 664 | 55.33 | | |
| 30<EVA≤50 | OPORTUNIDAD DE MEJORA | 176 | 14.67 | 184 | 15.33 |
| 0<EVA≤30 | DEFICIENTE | 8 | 0.67 | | |
| TOTAL | | 1200 | 100.0 | 1200 | 100.00 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 15. Resultados de evaluación por ÍTEM del formato de permiso para trabajo de alto riesgo

| ÍTEM | FORMATOS | % | Puntos |
|------------------------------------|----------|-------|---------|
| Correcto llenado | 534 | 44.50 | 0 a 10 |
| | 666 | 55.50 | 11 a 20 |
| Firmas del personal ejecutante | 195 | 16.25 | 0 a 10 |
| | 1005 | 83.75 | 11 a 20 |
| Peligros, riesgos y controles | 236 | 19.67 | 0 a 10 |
| | 964 | 80.33 | 11 a 20 |
| Medidas de seguridad | 124 | 10.33 | 0 a 10 |
| | 1076 | 89.67 | 11 a 20 |
| Nombre y firma de los autorizantes | 314 | 26.17 | 0 a 10 |
| | 886 | 73.83 | 11 a 20 |

Fuente. Elaboración propia

Las evaluaciones que alcanzaron puntajes de cero (0) a diez (10), son los ítems con mal uso y los que cuentan con puntaje mayor a diez (10) hasta veinte (20) ítems de permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR) con uso adecuado.

En el Ítem 1.1 situación problemática, indica que se evaluó 30 permisos para trabajo de alto riesgo (PTAR) de las cuales sólo el 10% eran adecuadamente usados. Estas evaluaciones se efectuaron a inicio del mes de enero del 2015 a los que se habían elaborado en diciembre de 2014, mes donde el uso de esta herramienta era mínimo y no se daba la importancia de su aplicación; frente a este resultado el área de seguridad y salud ocupacional brindó mayor atención en el uso capacitando en campo cuando el personal realizaba trabajos de alto riesgo, obteniendo resultados favorables inmediatas por la sencillez del formato.

El Cuadro 15 muestra que el Ítem llenado correcto del formato alcanzó sólo al 55.50% (666 formatos correctamente llenados), siendo el más bajo en comparación de otros Ítems lo que indica que el 44.50% de los formatos no están correctamente llenados. Para ello fue frecuente observar espacios en blanco y el lugar de trabajo no lo precisa adecuadamente.

Con relación al ítem peligro, riesgos y control; debemos aclarar que los dos primeros ya está registrado en el formato, de tal manera que los ejecutores de la actividad solamente completa los controles. Además, los formatos está diseñado para cada tipo de trabajo de alto riesgo pero con los mismos Ítems que muestra el Cuadro 15, (Ver Anexo 4, 5). Los peligros y riesgos registrados en el formato son específicos para cada trabajo de alto riesgo. Asimismo, ocurre para el Ítem medida de seguridad, el equipo que elabora el permiso para trabajo de alto riesgo solo marca el si no y no aplica según corresponda.

Para el buen uso de esta herramienta de gestión fue un factor importante el diseño del formato.

Con relación al Ítem nombres y firmas de los responsables, se realizó el análisis en la base de datos para determinar el grado de incumplimiento donde se obtuvo que no tiene nombres y/o firmas del capataz 3.58% (43 formatos), jefe autorizante 3.50% (42 formatos) y seguridad 19.08% (229 formatos).

Una de las razones por la cual, la mayor parte de los formatos que no están firmados por los responsables, podría ser que el permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR) e incluso otras herramientas no han sido elaborados con la participación conjunta de los ejecutores y responsables, ya que los primeros empiezan sus actividades tratando de avanzar rápidamente con sus trabajos, mientras los responsables están brindando atención en otros frentes de trabajo.

4.1.3. Chek list o Lista de Chequeo

Referente al check list, igual que el permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR) se evaluaron 1200 formatos aplicados a diferentes equipos en el período de enero 2015 a octubre de 2015.

En el Cuadro 16 se muestra los resultados de evaluación de los check list, obteniendo que el 16.00 % de las herramientas el uso no eran adecuados, los resultados de evaluación estaban en el rango entre deficiente y con oportunidades de mejora (1.83% y 14.17%) y el 84.00 % con uso adecuado.

Cuadro 16. Resultados de evaluación de check list

| EVALUACIÓN | CALIDAD DE USO | FORMATOS | % | FORMATOS | % |
|--------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
| 85<EVA≤100 | EXCELENTE | 2 | 0.17 | 1008 | 84.00 |
| 70<EVA≤85 | MUY BUENO | 451 | 37.58 | | |
| 50<EVA≤70 | REGULAR | 555 | 46.25 | | |
| 30<EVA≤50 | OPORTUNIDAD DE MEJORA | 170 | 14.17 | 192 | 16.00 |
| 0<EVA≤30 | DEFICIENTE | 22 | 1.83 | | |
| TOTAL | | 1200 | 100.0 | 1200 | 100.00 |

Fuente. Elaboración Propia

Cuadro 17. Resultados de evaluaciones por ítem de check list

| ITEM | FORMATOS | % | PUNTOS |
|---|----------|--------|---------|
| Correcto llenado | 336 | 28.00 | 0 a 5 |
| | 864 | 72.00 | 6 a 10 |
| Verificación general | 0 | 0.00 | 0 a 10 |
| | 1200 | 100.00 | 11 a 20 |
| Verificación específica | 213 | 17.75 | 0 a 10 |
| | 987 | 82.25 | 0 a 20 |
| Nombre y firma del operador | 996 | 99.67 | 0 a 10 |
| | 204 | 0.33 | 11 a 20 |
| Nombre y Firma del supervisor | 1019 | 99.08 | 0 a 10 |
| | 181 | 0.92 | 11 a 20 |
| Nombre y Firma (V°B°) Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo | 879 | 64.92 | 0 a 5 |
| | 321 | 35.08 | 6 a 10 |

Fuente. Elaboración Propia

En el Cuadro 17 se observa que en los Ítems correcto llenado, verificación general y verificación específica, el mayor número de formatos evaluados obtienen altos puntajes de aprobación; mientras que los Ítems correspondientes a firmas de los responsables (operador, supervisor autorizante y seguridad) los puntajes obtenidos no son nada satisfactorios; siendo el factor principal para este segundo caso, es el formato diseñado para 7 días en una sola página y el espacio para las firmas es una sola para cada responsable (Ver Anexo 6 y 7). En la evaluación lo que corresponde a firmas se le asignó cero (0) puntos a seis (6) días. Se puede concluir que los supervisores de producción y seguridad no revisan los check list durante 6 días de la semana. Asimismo, se observa que el supervisor de seguridad tiene más firma que el operador y supervisor de producción, mostrando el primero es una supervisión permisiva, poco o no da importancia a las herramientas de gestión o se está firmando mecánicamente. Los supervisores directos involucrados en la producción son los que lideran la elaboración de las herramientas de gestión, ellos son los que dan las órdenes de trabajos, son los expertos en el desarrollo del proceso productivo, conoce los peligros y riesgos a que expone al trabajador; por estas razones son los primeros que deben firmar las herramientas de gestión materia de investigación y el área de seguridad verifica su cumplimiento.

Análisis cualitativo

Al implementar el formato (F-2), al principio se observaron mejoras en el desglose de las actividades, identificación de peligros y aplicación adecuada de los controles; pero no al momento de diferenciar peligro y riesgo las mejoras fueron menores que otros Ítems.

También se observó en los frentes de trabajo mejor orden y limpieza, se propició la utilización de los equipos de protección personal (EPPs) básicos y específicos, y equipos de protección colectiva (EPC).

Otros aspectos observados fueron: rotación de personal como supervisores de seguridad, preocupación por terminar la obra en el plazo fijado, remoción del reducido número de trabajadores familiarizado en el uso de AST, u otros que están dominando el buen uso, reducido tiempo de capacitación en la inducción y capacitaciones programadas, falta de reforzamiento permanente en campo en la utilización del AST, entrenadores que no diferencian peligros y riesgos que no cuentan con experiencia en las actividades operativas del proceso constructivo, entrenadores o supervisores en Seguridad y Salud en el Trabajo sin experiencia y entrenamiento en el rubro.

También se ha observado que los supervisores en obra no verifican lo que está registrado en el Análisis de Seguridad en el Trabajo o las herramientas de gestión antes de proceder a firmar dichos documentos (firman mecánicamente) el cual demuestra que no le dan o desconoce la importancia de las herramientas de gestión; porque igual ocurre con el PTAR y check list.

Se realizaron inspecciones diarias, conjuntas entre Seguridad y Salud en el Trabajo de la Supervisión y contratista revisando los AST, brindado el feedback, dando recomendaciones de mejoras en el uso de los mismos.

Se analizaron y evaluaron los AST de los archivos, los adjuntados en el informe mensual de SSO por el contratista, los AST que fueron fotografiados en campo durante las inspecciones diarias por personal SST de la Supervisión, AST adjuntados en los informes de investigación de los incidentes y accidentes ocurridos.

Los AST analizados y evaluados corresponden mayormente a los meses considerados los más críticos por la cantidad de actividades críticas realizados en obra (izaje, trabajos en caliente, excavaciones y zanjas, montaje de vigas prefabricadas en el techo del túnel, trabajos nocturnos, izaje de estructura de fierro para los muros del túnel). Los meses críticos: mayo, junio, julio, agosto y setiembre. Al inicio del mes de octubre de 2015 inicia el descenso del número de personal, equipos y actividades.

Entrevistas

Se hicieron entrevistas a 380 trabajadores (aleatoriamente) individualmente que pertenecían a diferentes especialidades y con diferentes cargos (peón, oficial, operario) e incluso a supervisores de contratista y sub contratistas. Se formularon preguntas sobre la capacitación en AST, PTAR y Check List recibida en obra, las preguntas fueron formuladas en escala de Likert y se orientaron a medir la percepción de la importancia de las herramientas de gestión y respecto a la eficiencia en el uso de las mismas.

Las entrevistas fueron realizadas por una sola persona, el autor de la investigación. Cuando se hizo en compañía de supervisores de seguridad y salud ocupacional (SSO) de la contrata o sub contratista, casi todos respondían que habían recibido capacitación satisfactoriamente. Estos últimos no fueron considerados en la evaluación.

Durante las inspecciones realizadas por personal de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) de la empresa Supervisora, en las entrevistas y verificaciones del AST, también se han evidenciado que un AST lo elaboran para diferentes grupos de trabajos similares que se encuentran dispersos y separados por los muros que dividen en tres calzadas (una calzada de ida, otra de retorno y del ferrocarril) y otros espacios como las galerías de evacuación para casos de emergencia (Ver figura 3, 4 y 5) y (ver Anexo plano 2, 3 y 4). Cuando los expertos en procedimientos operacionales del contratista indican que para cada grupo o cada actividad debe elaborar su AST.

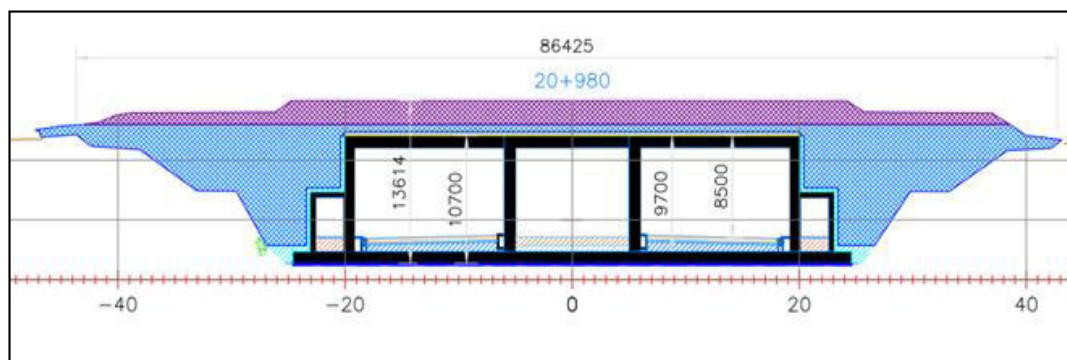


Figura 3. Sección del Túnel Gambetta tres calzadas y dos galerías de evacuación para casos de emergencias. Elaboración propia



Figura 4. Proceso constructivo de tres túneles (calzadas) y dos galerías de emergencia. Elaboración propia



Figura 5. Calzada del Viaducto en el túnel Gambetta. Elaboración propia

Un aspecto que puede ilustrar lo anterior se refiere a los trabajos de amolado de muros realizados entre los meses de setiembre, octubre, noviembre, diciembre 2015 y enero 2016, actividad realizada con mayor intensidad. Se conformaron alrededor de 50 grupos y la elaboración del AST para todos ellos eran aproximadamente 6. Lo cual no era lo correcto, puesto que las condiciones de trabajos son diferentes, las experiencias, conocimientos de los operadores en el uso de la herramienta de poder no son del mismo nivel; por lo tanto los riesgos son de diferentes niveles y la probabilidad de ocurrir accidentes es mayor.

Verificación herramientas de gestión elaborado VS realidad en el frente de trabajo) o “veracidad”.

a) Verificación de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

Consistió en tomar los AST que habían elaborado el grupo involucrado en el desarrollo de la actividad y en compañía de los supervisores de seguridad y producción del contratista e integrantes del grupo de trabajo y muchas veces solo el investigador, se comprobó si los peligros

potenciales que había en el frente de trabajo estaba registrado en el formato AST, si los controles descritos en el formato se estaban aplicando en el terreno, así sucesivamente se hicieron para otros Ítem; siempre dando énfasis a la determinación de peligros, riesgos y aplicación de controles en la actividad a realizar.

b) Verificación de Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR)

También se verificó en campo los PTAR llenados y verificando físicamente en el terreno (verificando veracidad) o comparando lo llenado en formato VS realidad. Igual que la evaluación del AST.

Base legal para la elaboración del PTAR.

LA NORMA G. 050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN que incluso tiene los formatos elaborados que adjunta en sus anexos.

A parte de la normativa del país, el contratista dentro de su sistema de gestión; en el Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo establece implementar el PTAR como una de las medidas de control de riesgos laborales.

Otras normas como referencia: DS-024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. En el Art. 7, Art. 129 y Art. 130

También: RM-111-2013-MEM-DM Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad – 2013 (RESESATE-2013), Art. 49 hace referencia el uso del PTAR para trabajos en espacio confinado.

c) Verificación de Check List

Verificación en campo: consiste también igual a lo que se realizó en las dos herramientas de gestión AST y PTAR.

Base legal:

Solo en NORMA G. 050 se menciona que el prevencionista de riesgos deberá asegurarse que el Check List para cada andamio ha sido

confeccionado y firmado, y que se encuentra junto con la correspondiente tarjeta.

4.2. Verificación de hipótesis

Hipótesis general:

H1: El uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son adecuadas.

H₀: El uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta no son adecuadas.

En los cuadros 18,19 y 20 se puede observar que; el 85.55 % de AST, 84.66% de PTAR y el 84.00 % de Check list evaluados alcanzaron puntajes aprobatorios. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula H₀ y se acepta la hipótesis formulada (H1).

Hipótesis Específica 1:

Las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el AST, PTAR y Check List

En los cuadros 18,19 y 20 se puede observar que; el 85.55 % de AST, 84.66% de PTAR y el 84.00 % de Check list evaluados alcanzaron puntajes aprobatorios. Por consiguiente, se acepta la hipótesis formulada (H1).

Cuadro 18. Puntaje total de análisis de seguridad en el trabajo (AST)

| EVALUACIÓN | | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Válidos | Excelente | 42 | 4.02 |
| | Muy bueno | 126 | 12.06 |
| | Regular | 726 | 69.47 |
| | Oportunidad de Mejora | 150 | 14.35 |
| | Deficiente | 1 | 0.10 |
| | TOTAL | 1045 | 100.0 |

Fuente. Elaboración propia

El 69.47% de los registros reporta un uso **regular** de las herramientas de gestión a partir de las modificaciones realizadas. Si se considera la sumatoria de los registros con calificaciones como muy bueno y excelente, se puede afirmar que el 85.55% de AST se están usando adecuadamente..

Cuadro 19. Puntaje total de permiso para trabajo de alto riesgo (PTAR)

| EVALUACIÓN | | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Válidos | Excelente | 18 | 1.50% |
| | Muy bueno | 334 | 27.83% |
| | Regular | 664 | 55.33% |
| | Oportunidad de Mejora | 176 | 14.67% |
| | Deficiente | 8 | 0.67% |
| | Total | 1200 | 100.0 |

Fuente. Elaboración propia

El 55.33% de los registros reporta un uso **regular** de las herramientas de gestión desde su implementación. Si se considera la sumatoria de los registros considerados como muy bueno y excelente, se puede afirmar que el 84.66% de PTAR su uso es adecuado.

Cuadro 20. Puntaje total de check list

| EVALUACIÓN | | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|-----------------------|-------------|--------------|
| Válidos | Excelente | 2 | 0.17% |
| | Muy bueno | 451 | 37.58% |
| | Regular | 555 | 46.25% |
| | Oportunidad de Mejora | 170 | 14.17% |
| | Deficiente | 22 | 1.83% |
| | Total | 1200 | 100.0 |

Fuente. Elaboración propia

El 46.25% de los registros reporta un uso **regular** de las herramientas de gestión a partir de su implementación. Si se considera la sumatoria de los registros considerados como muy bueno y excelente, se puede afirmar que el 84.00% de Check List se está usando adecuadamente.

Hipótesis Específica 2

Los factores relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el nivel de capacitación, llenado mecánico no reflexivo y experiencia en el uso de herramientas de gestión de riesgos.

Para la verificación de esta hipótesis se utilizó una muestra aleatoria de 380 trabajadores, asociados directa o indirectamente a los registros (380) de la muestra.

Para la verificación de esta hipótesis se utilizó la prueba Chi Cuadrado, la misma que evalúa la posible relación de dependencia entre dos variables cualitativas. Para la investigación se aplicó a las combinaciones de la percepción del uso adecuado con capacitación, llenado mecánico en AST, PTAR y Check List respectivamente, con un nivel de confianza del 95%.

Las hipótesis estadísticas consideradas en cada uno de estos casos fueron:

Ho: las variables son independientes

H1: las variables son dependientes

El criterio para rechazar o no rechazar H_0 fue el siguiente: rechazar H_0 si el valor p es menor que 0.05.

Uso adecuado con capacitación uso de AST

Cuadro 21. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación AST

Recuento

| | | Capacitación AST | | | | | Total |
|--------------|-----------|------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 7 | 19 | 6 | 0 | 0 | 32 |
| | Regular | 15 | 113 | 60 | 10 | 10 | 208 |
| | Buena | 5 | 60 | 43 | 13 | 12 | 133 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 7 |
| Total | | 27 | 194 | 112 | 23 | 24 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 22. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Valor p |
|------------------------------|--------|----|---------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 32,714 | 12 | ,001 |
| Razón de verosimilitud | 31,635 | 12 | ,002 |
| Asociación lineal por lineal | 23,450 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.001, mucho menor que 0.05.

Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con capacitación en uso de PTAR

Cuadro 23. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación PTAR

Recuento

| | | Capacitación PTAR | | | | | Total |
|--------------|-----------|-------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 2 | 18 | 2 | 10 | 0 | 32 |
| | Regular | 39 | 115 | 44 | 5 | 5 | 208 |
| | Buena | 0 | 56 | 39 | 26 | 12 | 133 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 7 |
| Total | | 41 | 191 | 88 | 41 | 19 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 24. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 91,962 ^a | 12 | ,000 |
| Razón de verosimilitud | 104,670 | 12 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 30,327 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.000, mucho menor que 0.05.

Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con capacitación en uso de CHECK LIST

Cuadro 25. Cuadro cruzada Uso adecuado*Capacitación CHECK LIST

Recuento

| | | Capacitación CHECK LIST | | | | | Total |
|--------------|-----------|-------------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 7 | 9 | 11 | 5 | 0 | 32 |
| | Regular | 30 | 118 | 42 | 13 | 5 | 208 |
| | Buena | 14 | 54 | 27 | 22 | 16 | 133 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 7 |
| Total | | 51 | 183 | 83 | 40 | 23 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 26. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 45,666a | 12 | ,000 |
| Razón de verosimilitud | 45,529 | 12 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 16,982 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.000, mucho menor que 0.05.

Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con llenado mecánico en uso de AST

Cuadro 27. Cuadro cruzada Uso adecuado*Ilenado mecánico AST

Recuento

| | | Llenado mecánico AST | | | | | Total |
|--------------|-----------|----------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 5 | 9 | 6 | 1 | 0 | 21 |
| | Regular | 16 | 113 | 70 | 16 | 13 | 228 |
| | Buena | 7 | 50 | 43 | 8 | 12 | 120 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 |
| Total | | 28 | 174 | 122 | 29 | 27 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 28. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Valor p |
|------------------------------|---------|----|---------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 30,604a | 12 | ,003 |
| Razón de verosimilitud | 28,135 | 12 | ,001 |
| Asociación lineal por lineal | 21,231 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.003, mucho menor que 0.05. Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con llenado mecánico uso de PTAR

Cuadro 29. Cuadro cruzada Uso adecuado*Llenado mecánico PTAR

Recuento

| | | Llenado mecánico PTAR | | | | | Total |
|--------------|-----------|-----------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 3 | 15 | 3 | 9 | 0 | 30 |
| | Regular | 35 | 110 | 45 | 6 | 3 | 199 |
| | Buena | 4 | 52 | 35 | 26 | 12 | 129 |
| | Excelente | 1 | 3 | 9 | 7 | 2 | 22 |
| Total | | 43 | 180 | 92 | 48 | 17 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 30. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 89,062a | 12 | ,002 |
| Razón de verosimilitud | 101,270 | 12 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 30,427 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.002, mucho menor que 0.05. Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con llenado mecánico uso de CHECK LIST

Cuadro 31. Cuadro cruzada uso adecuado*Llenado mecánico CHECK LIST

Recuento

| | | Llenado mecánico CHECK LIST | | | | | Total |
|--------------|-----------|-----------------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 5 | 8 | 10 | 4 | 1 | 28 |
| | Regular | 25 | 108 | 52 | 17 | 4 | 206 |
| | Buena | 14 | 44 | 30 | 24 | 15 | 127 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 12 | 2 | 19 |
| Total | | 44 | 162 | 95 | 57 | 22 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 32. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 43,604a | 12 | ,004 |
| Razón de verosimilitud | 43,119 | 12 | ,001 |
| Asociación lineal por lineal | 15,082 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.004, mucho menor que 0.05. Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con carga laboral en uso de AST

Cuadro 33. Cuadro cruzada uso adecuado*carga laboral AST

Recuento

| | | Carga laboral AST | | | | | Total |
|--------------|-----------|-------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 7 | 7 | 3 | 1 | 0 | 18 |
| | Regular | 17 | 120 | 60 | 26 | 10 | 233 |
| | Buena | 7 | 40 | 53 | 8 | 12 | 120 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 4 | 0 | 9 |
| Total | | 31 | 169 | 119 | 39 | 22 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 34. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Valor p |
|------------------------------|---------|----|---------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 25,604a | 12 | ,061 |
| Razón de verosimilitud | 23,135 | 12 | ,121 |
| Asociación lineal por lineal | 20,231 | 1 | ,084 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.061, mucho mayor que 0.05. Luego, no se rechaza H_0 .

En consecuencia, no se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con carga laboral en uso de PTAR

Cuadro 35. Cuadro cruzada uso adecuado*carga laboral PTAR

Recuento

| | | Carga laboral PTAR | | | | | Total |
|--------------|-----------|--------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 8 | 12 | 3 | 9 | 0 | 32 |
| | Regular | 25 | 110 | 45 | 6 | 3 | 189 |
| | Buena | 6 | 60 | 37 | 26 | 12 | 141 |
| | Excelente | 0 | 2 | 7 | 7 | 2 | 18 |
| Total | | 39 | 184 | 92 | 48 | 17 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 36. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 83,042a | 12 | ,072 |
| Razón de verosimilitud | 97,270 | 12 | ,060 |
| Asociación lineal por lineal | 23,427 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.072, mucho mayor que 0.05. Luego, no se rechaza H_0 .

En consecuencia, no se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con carga laboral en uso de CHECK LIST

Cuadro 37. Cuadro cruzada Uso adecuado*carga laboral CHECK LIST

Recuento

| | | Carga laboral CHECK LIST | | | | | Total |
|--------------|-----------|--------------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 5 | 8 | 10 | 4 | 1 | 28 |
| | Regular | 25 | 108 | 52 | 17 | 4 | 206 |
| | Buena | 14 | 44 | 30 | 24 | 15 | 127 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 12 | 2 | 19 |
| Total | | 44 | 162 | 95 | 57 | 22 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 38. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 36,604a | 12 | ,094 |
| Razón de verosimilitud | 39,119 | 12 | ,131 |
| Asociación lineal por lineal | 15,082 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.094, mucho mayor que 0.05.

Luego, no se rechaza H_0 .

En consecuencia, no se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con experiencia en uso de AST

Cuadro 39. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia AST

Recuento

| | | Experiencia uso AST | | | | | Total |
|--------------|-----------|---------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 4 | 9 | 6 | 1 | 1 | 21 |
| | Regular | 16 | 113 | 70 | 16 | 13 | 228 |
| | Buena | 7 | 50 | 43 | 8 | 12 | 120 |
| | Excelente | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 11 |
| Total | | 28 | 174 | 122 | 29 | 27 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 40. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Valor p |
|------------------------------|---------|----|---------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 30,114a | 12 | ,002 |
| Razón de verosimilitud | 28,035 | 12 | ,001 |
| Asociación lineal por lineal | 21,231 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.002, mucho menor que 0.05. Luego, se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con experiencia en uso de PTAR

Cuadro 41. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia PTAR

Recuento

| | | Experiencia PTAR | | | | | Total |
|--------------|-----------|------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 5 | 15 | 3 | 9 | 1 | 33 |
| | Regular | 35 | 110 | 35 | 6 | 6 | 182 |
| | Buena | 2 | 54 | 45 | 26 | 12 | 129 |
| | Excelente | 3 | 3 | 9 | 9 | 2 | 26 |
| Total | | 45 | 182 | 92 | 50 | 21 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 42. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 89,062a | 12 | ,002 |
| Razón de verosimilitud | 101,270 | 12 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 30,427 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.002, mucho menor que 0.05.

Luego se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

Uso adecuado con experiencia en uso de CHECK LIST

Cuadro 43. Cuadro cruzada Uso adecuado*experiencia CHECK LIST

Recuento

| | | Experiencia CHECK LIST | | | | | Total |
|--------------|-----------|------------------------|----------|------|---------|----------|-------|
| | | Nada | Muy poco | Poco | Regular | Bastante | |
| Uso adecuado | Baja | 4 | 10 | 10 | 4 | 1 | 29 |
| | Regular | 26 | 108 | 52 | 16 | 3 | 205 |
| | Buena | 14 | 42 | 30 | 24 | 17 | 127 |
| | Excelente | 0 | 2 | 3 | 12 | 2 | 19 |
| Total | | 44 | 162 | 95 | 56 | 23 | 380 |

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 44. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------|----|---|
| Chi-cuadrado de Pearson | 42,104a | 12 | ,002 |
| Razón de verosimilitud | 43,449 | 12 | ,001 |
| Asociación lineal por lineal | 15,087 | 1 | ,000 |
| N de casos válidos | 380 | | |

Fuente. Elaboración propia

El valor p obtenido en esta prueba fue de 0.002, mucho menor que 0.05. Luego, se rechaza H_0 .

En consecuencia, se acepta el criterio de que hay relación de dependencia entre ambas variables.

4.3. Discusión

La escala de evaluación aplicadas a las herramientas de gestión, los formatos elaborados para la evaluación de las mismas, las técnicas estadísticas aplicados y los cuadros mostrados para la hipótesis 1 (H1) han permitido que la evaluación del Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), Permiso para Trabajos de Alto Riesgo (PTAR) y Check list se realicen de forma adecuada.

Los resultados de la prueba chi cuadrado denotan con claridad que los factores que determinan el uso adecuado de las herramientas de gestión son: el nivel de capacitación, el llenado mecánico de los formatos y la experiencia del personal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos de la evaluación de las herramientas de gestión, queda demostrada la hipótesis general que afirmaba, que, es adecuado el uso de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.
De 3445 formatos de herramientas de gestión evaluadas 2918 (84.70 %) obtuvieron puntajes aprobatorios; cuyo resultado viene ser la suma de 894 AST, 1016 PTAR y 1008 Check list aprobados o su uso es adecuado como se muestra en los Cuadros 11, 14, y 16. Siendo los puntajes aprobatorios de 51 a más.
- Queda demostrado la hipótesis específica 1 donde afirmaba que de las herramientas de gestión que se están usando adecuadamente en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta son: el AST, PTAR y Check list
De 1045 AST, 1200 PTAR y 1200 Check list evaluados el 85.55%, 84.67% y 84.00% respectivamente obtuvieron la puntuación aprobatoria como se muestran en los cuadros 11, 14 y 16; la cual demuestra que estas tres (3) herramientas de gestión son las que se están usando adecuadamente en el control de riesgos durante el proceso constructivo del Túnel Néstor Gambetta.
- Con la aplicación de la prueba de Chi Cuadrado y con el criterio de rechazar la hipótesis nula H_0 si el valor de $p < 0,05$ queda demostrado la

hipótesis 2 donde afirmaba que los factores relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta son: nivel capacitación, llenado mecánico de formatos y experiencia.

El nivel de capacitación: con los valores de p obtenidos en los cuadros 24, 26 y 28 para el AST=0,001, PTAR=0,000 y Check list=0,000 respectivamente.

Llenado mecánico no reflexivo: los valores de p obtenidos en los cuadros 28, 30 y 32 para AST=0,003, PTAR=0,002 y Check list=0,004 respectivamente.

La experiencia: los valores de p obtenidos en los cuadros 40, 42 y 44 para AST=0,002, PTAR=0,002 y Check list=0,002 respectivamente.

En consecuencia, se acepta la relación de dependencia entre las variables.

- Se comprobó que el factor carga laboral NO influye en el uso adecuado de las herramientas de gestión puesto que los valores de p obtenidos es mayor que 0,05 para las tres herramientas de gestión AST (0,061), PTAR (0,72) y Check List (0,94), resultados de la prueba de chi cuadrado obtenidos en el cuadro 34, 36 y 38 respectivamente.

Las herramientas de gestión evaluadas son aquellas que su uso fue diario e implementada desde inicio de la ejecución de la obra. El uso de estas herramientas obedece el cumplimiento a las normas nacionales e internas de la organización. En los procedimientos operacionales de la organización se encuentran prescritas el cumplimiento de los ítems evaluados.

- Con el nuevo diseño y aplicación del formato de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), campaña de capacitaciones en el uso de herramientas de gestión, talleres, concientización a la línea de mando, se logró mejoras en identificación de peligros, riesgos potenciales y aplicación de controles que son elementos claves para la prevención de la ocurrencia de incidentes y accidentes.

RECOMENDACIONES

- La industria de la construcción, de acuerdo a la normativa peruana está considerado como una actividad de alto riesgo donde el trabajador se encuentra rodeado de una serie de riesgos que si no conoce o no están estudiados y evaluados puede desencadenar eventos lamentables con la vida humana. En el proceso constructivo del túnel Gambetta fue fundamental las capacitaciones impartidas para revertir las ocurrencias de eventos. Sin embargo, las capacitaciones y todas las actividades preventivas o el sistema de gestión de seguridad y salud debe marchar paralelamente con la ejecución de la obra.
- La organización debería incorporar al equipo de prevención un capacitador exclusivo quien se dedique a la capacitación teórica y práctica en seguridad y salud ocupacional al personal en general involucrando especialmente a la línea de mando, son los que más capacitación requieren. Asimismo, en el programa de capacitación considerar temas técnicos relacionados a las tareas que se ejecutan en obra y extender el tiempo de las exposiciones de las capacitaciones programadas.
- Es muy importante el diseño de formatos de las herramientas de gestión que son utilizados en campo como el Check List, Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), Permiso para Trabajo de Alto Riesgo (PTAR), Reporte de Actos y Condiciones Sub estándares, entre otras. La organización debe diseñar formatos fáciles de llenar, la diversidad de términos, casilleros, notas, código de procedimientos; sumado a ello la falta o poca capacitación y otros factores, dichas herramientas no aportarían en la prevención.
- Se recomienda que todo supervisor, en los frentes de trabajo debe verificar la calidad de uso de las herramientas de gestión, comparando lo que está registrado en el formato versus la realidad cómo se encuentra el ambiente de trabajo. Verificando si los peligros potenciales están

registrado en el formato, si los controles son los apropiados y brindar retroalimentación de la importancia de las herramientas de gestión.

- El alto índice de rotación de personal en las constructoras repercute en la baja o interrupción de la productividad, calidad de productos, costos en la selección e integración del reemplazante, alto costo de entrenamiento del personal nuevo, los riesgos y accidentes incrementan. Al respecto, se recomienda implementar un plan de gestión del talento humano y evitar en lo posible, preferentemente el retiro del personal de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asphal, Ray (2000). Seguridad industrial y salud. Prentice Hall.

Bartra, José; Canney, Patricia; Grossman, Benjamín; y Vera, Bolívar (2000). Seguridad y Salud en el Trabajo de la Construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Oficina Internacional del Trabajo.

Bird, Frank y George Germain (1991). Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas. Det Norskc Veritas (U.S.A).

Brioso, Xavier (2008). Modelo de un plan de seguridad, salud y medio ambiente. Boletín Informativo de Aceros Arequipa N° 1, Lima.

Chiavenato, Idalberto (2004). Introducción a la Teoría General de la Administración. Séptima Edición, McGraw-Hill Interamericana.

Cortés, José (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Editorial Tebar, Madrid.

Esquivel, Jerry (2007). Gestión Moderna Seguridad Salud Medio Ambiente en las Empresas Exitosas. Lima-Perú

International Safety Training and Technology Compani (ISTEC) Curso General para Supervisores (1999).

Iturrizaga, Max (2015). Informe interno del Proyecto Tunel Nestor Gambetta. Inédito.

Koontz Harold y Weihrich Heinz, (2012). Administración Un Perspectiva Global, 14a. Edición McGraw-Hill Interamericana.

López-Valcarcel, Alberto (1996). Seguridad y salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía. Lima: OIT/ Oficina Regional, 1996. ISBN: 92-2-310202-2, ISSN: 1020-3974. (Serie: Documento de Trabajo, 26).

Oliveira Da Silva Reinaldo, (2002). Teorías de la Administración. International Thomson Editores, S.A. de C.V.

Orihuela, Pablo (2012). Análisis de trabajo seguro (ats): ¿los obreros lo entienden? Boletín Construcción Integral, Aceros Arequipa, Año 5, Edición N°15, Lima.

Pérez, José (2007). Sistema de Gestión en seguridad y Salud Ocupacional Aplicado a Empresas Contratistas en el Sector Económico Minero Metalúrgico Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica. Lima –Perú.

Robbins, Stephen y Coulter, Mary. (2005). Administración. Octava Edición, Pearson Educación.

Romero, César (2008). Sistema de Gestión de Riesgos en Empresas Metalmeccánicas en Minería. Universidad Nacional de Ingeniería Lima, Perú.

Ruiz, Guadalupe (2012). Dirección. Red Tercer Milenio, México.

Sánchez, C. y Toledo, G. (2013). Estudio, análisis y evaluación de la siniestralidad laboral en las empresas del sector construcción. Tesis Ingeniería Industrial, PUCP, Lima.

Terán, Itala (2012). Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma Ohsas 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria. Tesis Ingeniería Industrial, PUCP, Lima.

ANEXOS

1. FORMATOS:

- 1.1. ANEXO N° 1 : FORMATO INICIALMENTE IMPLEMENTADO
DICIEMBRE 2014 - JUNIO-2015
- 1.2. ANEXO N° 2 : FORMATO MEJORADO IMPLEMETADO
SEGUNDA QUINCENA DE JUNIO 2015
- 1.3. ANEXO N° 3 : FORMATO DE EVALUACIÓN DEL ANÁLISIS DE
SEGURIDAD DEL TRABAJO (AST)
- 1.4. ANEXO N° 4 : FORMATO PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO
RIESGO (PTAR) - TRABAJO EN ALTURA
- 1.5. ANEXO N° 5 : FORMATO PERMISO PARA TRABAJO DE
ALTO RIESGO (PTAR) – TRABAJO
EN CALIENTE
- 1.6. ANEXO N° 6 : FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PERMISO
PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR)
- 1.7. ANEXO N° 7 : FORMATO DE CHECK LIST
CAMIÓN VOLQUETE
- 1.8. ANEXO N° 8 : FORMATO DE CHECK LIST
CARGADOR FRONTAL
- 1.9. ANEXO N° 9 : FORMATO DE EVALUACIÓN DE CHECK LIST
- 1.10. ANEXO N° 10 : PROPUESTA DE FORMATO ANALISIS
DE SEGURIDAD DEL TRABAJO

2. PLANOS:

- 1.1. PLANO 01 : UBICACIÓN DEL PROYECTO
- 1.2. PLANO 02 : PLANTA
- 1.3. PLANO 03 : SECCIÓN TRANSVERSAL
- 1.4. PLANO 04 : PLANTA PERFIL

ANEXO N° 1: FORMATO INICIALMENTE IMPLEMENTADO DICIEMBRE 2014-PRIMERA QUINCENA JUNIO-2015

| CTG CONSORCIO TÚNEL GAMBETTA | | Análisis Seguro del Trabajo (AST) | | | | | | AST 170 01 | |
|---|--|---|---------------|---|------------|--|--|---|--|
| Fecha: 08.01.15 | | Área: MANTENIMIENTO | | Descripción del Trabajo o tarea: TRABAJOS EN MAQUINARIA PESADA EN MANTENIMIENTO | | Revisión: 00 | | Página: 1/2 | |
| Hora: 7-00 | | Empresa o Sub contratista: CTG | | Cantidad de trabajadores que realizan la tarea: 03 | | Frente de trabajo: ZONA DE MANTENIMIENTO | | Capataz o encargado de las tareas: MAXIMO MONTAÑA | |
| ACTIVIDAD / ETAPA | PELIGROS (Acto, situación o fuente de posible daño) | RIESGOS (¿Qué puede pasar?) | Severidad (A) | Frecuencia (B) | Riesgo (C) | Acción Correctiva / Control de Riesgo (¿Qué debemos hacer?) | | | |
| | | | ARL | AAA | ARA | | | | |
| A. TRABAJO A PIE AL PESO DE TRABAJO | Acceso inadecuado o no señalizado | Caidas a mismo nivel, resbalones, caídas, volcaduras, resquebrajes, tropezones | D | 3 | 2 | C | | | |
| | Caída de herramientas/objetos desde altura | Golpes o lesiones por caída de objetos o herramientas | E | 2 | 2 | C | | | |
| | Trabaja en altura o en Andamios | Muerte, caídas a diferente nivel, caída de objetos en manipulación | | | | | | | |
| | Almacenamiento inadecuado | Lesiones por golpes/aplastamiento/atrapamientos por material o pisar objetos | | | | | | | |
| 3. INSPECCION DE HERRAMIENTAS | Carga o descarga de materiales | Atropamientos, aplastamientos, lesiones ergonómicas, sobreesfuerzos, caída de objetos | | | | | | | |
| | Cargas suspendidas, trajes de carga | Aplastamiento / Caída de objetos o carga en manipulación | | | | | | | |
| | Espacios cortos, angostos, limitados para las labores | Golpes, resquebrajes, lesiones ergonómicas, atrapamientos por o entre objetos | A | D | 2 | 4 | | | |
| | Excavaciones | Deslizamiento de material, caídas, atropamientos, derrumbes, asfixia, sofocación | A | D | 2 | 6 | | | |
| 7. INSPECCION DE AREA DE TRABAJO Y DEL EQUIPO | Falta orden y limpieza | Caidas al mismo nivel, golpes, resbalones, tropezones, pisar sobre objetos | B | A | 2 | 4 | | | |
| | Falta señalización | Caidas al mismo o diferente nivel, golpes, resbalones, choques, atropellos | E | 2 | 2 | 4 | | | |
| | Rocas, piedras o materiales sueltos a derredor | Caida o deslizamiento, atropamiento, aplastamiento | B | 2 | 2 | 4 | | | |
| D. RETIRO DE HERRAMIENTAS EN EL AREA DE TRABAJO | Pisos dañados o sin barreras | Caidas al mismo o diferente nivel, golpes, resbalones, tropezones | B | 2 | 3 | 6 | | | |
| | Superficie resaca inestable para tránsito de vehículos o máquinas | Hundimientos, volcaduras, atropamientos, deslizamientos | | | | | | | |
| | Trabajos con electricidad, cables eléctricos sueltos o energizados | Electrocución, quemaduras, muerte | | | | | | | |
| | Equipos, vehículos o partes en movimiento, con o sin guardas | Fracturas, amputaciones, muerte por contacto con equipo en movimiento, proyección de partículas | | | | | | | |
| | Herramientas manuales, eléctricas, mecánicas, neumáticas hidráulicas | Uso inadecuado, golpes o cortes, falta de conocimiento | | | | | | | |
| | Objetos cortantes, afilados, fierros expuestos | Cortes, amputaciones o arañazos | | | | | | | |
| | Proyección de materiales (partículas o fragmentos) | Lesiones a las partes del cuerpo (ojos, piel) | D | 3 | 2 | 6 | | | |
| | Temperaturas extremas | Quemaduras, agotamiento | E | 2 | 2 | 4 | | | |
| | Ruido excesivo | Hipocosis | D | 2 | 2 | 4 | | | |
| | Generación de residuos, uso de aceites | Contaminación al medio ambiente (suelo, aire), resbalones, caídas al mismo nivel | | | | | | | |
| | Ingesta o contacto con sustancias químicas | Irritación, quemaduras, muerte | | | | | | | |
| | Trabajos en la vía | Atropamiento, muerte, lesiones graves | | | | | | | |
| | Pólvora a gases | Inhalación de polvo, gases, asfixia | D | 2 | 2 | 4 | | | |

OBSERVACIONES ADICIONALES


ARL: ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL

ARA: ANÁLISIS DE RIESGO AMBIENTAL

| (A) SEVERIDAD | | (B) PROBABILIDAD | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| | | POCO IMPROBABLE (1) | POCO PROBABLE (2) | PROBABLE (3) | MUY PROBABLE (4) |
| LEVE (1) | TOLERABLE (1) | TOLERABLE (05) | POCO SIGNIFICATIVO (1) | POCO SIGNIFICATIVO (2) | SIGNIFICATIVO (4) |
| MODERADO (2) | TOLERABLE (2) | POCO SIGNIFICATIVO (4) | POCO SIGNIFICATIVO (5) | SIGNIFICATIVO (6) | SIGNIFICATIVO (7) |
| GRAVE (3) | POCO SIGNIFICATIVO (3) | POCO SIGNIFICATIVO (6) | SIGNIFICATIVO (8) | SIGNIFICATIVO (9) | SIGNIFICATIVO (10) |
| CATASTRÓFICO (4) | POCO SIGNIFICATIVO (4) | SIGNIFICATIVO (10) | SIGNIFICATIVO (11) | SIGNIFICATIVO (12) | SIGNIFICATIVO (13) |

| REQUERIMIENTOS PARA INICIO DEL TRABAJO | | AST CT: 170-01 | |
|---|--|--|---|
| | | Revisión: 00 | Página: 2/2 |
| EPP's Obligatorios <input checked="" type="checkbox"/> Uniforme o chaleco con reflectivo <input checked="" type="checkbox"/> Casco con Barbiguero <input type="checkbox"/> Lentes de Seguridad <input type="checkbox"/> Protector Facial <input type="checkbox"/> Botas de Seguridad <input type="checkbox"/> Mascara para polvo o gases <input type="checkbox"/> Anillo y línea de enganche de 2 vías <input type="checkbox"/> Línea de Vida <input type="checkbox"/> Protector auditivo tipo copa o silicona <input type="checkbox"/> Mangas, mandil o escarpines de cuero <input type="checkbox"/> Careta de soldador completa <input type="checkbox"/> Guantes de Cuero <input type="checkbox"/> Mandil de Cuero <input type="checkbox"/> Botas de Iébe <input type="checkbox"/> Capotín para Uvula <input type="checkbox"/> Lentes para calcote <input type="checkbox"/> Protector Solar | | EPC's Necesarios <input type="checkbox"/> Señalización con maillas y cinta <input type="checkbox"/> Uso de letreros preventivos <input checked="" type="checkbox"/> Extintor de incendio <input type="checkbox"/> Pantalla Protectora para soldadura Equipos o Herramientas necesarios <input type="checkbox"/> Suminación Artificial <input type="checkbox"/> Herramientas de mano <input type="checkbox"/> Máquinas o herramientas eléctricas <input type="checkbox"/> Esmeril <input type="checkbox"/> Máquina de soldar <input type="checkbox"/> Escaleras portátiles <input type="checkbox"/> Conjunto OXI / Acetileno <input checked="" type="checkbox"/> 110V de 2 DIFERENTES MEDIDOS <input type="checkbox"/> SI NO Capacitación y competencia <input type="checkbox"/> El encargado posee en procedimiento operacional <input type="checkbox"/> Los trabajadores fueron capacitados en el P.O. | |
| PERMISOS NECESARIOS PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO? <input type="checkbox"/> PTAR Ahorra <input type="checkbox"/> PTAR Excavación <input type="checkbox"/> PTAR Espectos Confinados <input type="checkbox"/> PTAR Izajes <input type="checkbox"/> PTAR Trabajos Eléctricos <input type="checkbox"/> PTAR Trabajos en Caliente <input type="checkbox"/> PTAR Perforación y Voladura | | OTROS CONTROLES DE SEGURIDAD / OBSERVACIONES | |
| TODO ACCIDENTE DEBE SER REPORTADO INMEDIATAMENTE A SEGURIDAD CTC EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A: | | | |
| AREA MEDICA AREA DE SEGURIDAD CUERPO NACIONAL DE BOMBEROS | | 0448 55 467 9470 55 483 | |
| Los trabajadores que firman el presente documento declaran haber sido informados y capacitados en cada uno de los peligros y riesgos en los cuales van a estar expuestos durante la actividad, así como de los Equipos de Protección Personal a utilizar y las medidas de control requeridas para manejar los riesgos identificados. | | | |
| NOMBRE COMPLETO 1. CATPA VELA S. FERNAN 2. DARWIN GARCIA GARCIA 3. EXANDER CASTILLO G. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. | FUNCIÓN 1. OP. MECANICO 2. OP. COMUNICACION 3. MECANICO 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. | CODIGO 1. 400123 2. 400117 3. 400211 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. | FIRMA 1. [Firma] 2. [Firma] 3. [Firma] 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. |
| Hora de Inicio del trabajo: 7:00 | | Hora de Término del Trabajo: 12:30 | |
| Duración de la Elaboración del AST: 1d | | | |
| NO HAY TRABAJO / TAREA QUE PUEDA REALIZARSE SIN SEGURIDAD, LA URGENCIA, IMPORTANCIA O CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS, NO JUSTIFICARÁ LA FALTA DE SEGURIDAD EN LOS FRENTE DE TRABAJO. | | | |
| EQUIPO DE ANÁLISIS DE RIESGOS | | | |
| IDENTIFICACIÓN FIRMA APELLIDOS Y NOMBRES | Representante [Firma] PERNINO ROCHA DE | Jefe de área AUTORIZANTE [Firma] CONSEJO DE SEGURIDAD JOSE JOSE | [Sello circular] ANGULO ANGULO |

ANEXO N° 2: FORMATO MEJORADO, IMPLEMETADO SEGUNDA QUINCENA DE JUNIO 2015

| | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---------------|---|--------------------|--------------------------|----|----|---|--|
|  CONSORCIO TÚNEL GAMBETTA | ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO (AST) | | | | REG CTC 690 03 01 | | | | | |
| | | | | | Fecha: 10/06/2015 | | | | | |
| | | | | | Fundamental de SGI | | | | | |
| | | | | | REV. 03 | | | | | |
| PROYECTO: | | EMPRESA: | | SUPERVISOR RESPONSABLE: | | | | | | |
| TÚNEL GAMBETTA | | CONSORCIO TÚNEL GAMBETTA | | Jacinto Peltos | | | | | | |
| TRABAJO O ACTIVIDAD: | | SECTOR DE TRABAJO: | ESPECIALIDAD: | FECHA: | HORA: | | | | | |
| concreto de muro 1300-1500 y Protección Hemiciclo UC 7-14 | | | | 01-08-15 | 7:00 Pm. | | | | | |
| LA TAREA ESTA NORMADA POR | PROCEDIMIENTO | INSTRUCTIVO | REGLAMENTO | OTRO DOCUMENTO | NO REQUIERE | NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO | | | | |
| | | | | | | CÓDIGO | | | | |
| | | | | | | 252-04 | | | | |
| *MARCAR SI, NO, N/A (no aplica), SEGÚN CORRESPONDA. | | | | | | | | | | |
| 1.- ¿El RIESGO más crítico de la actividad fue identificado? | | N | | 7.- ¿Las herramientas, equipos e instalaciones eléctricas, están en condiciones de ser usadas según estándares establecidos y según la codificación de color del mes? | | N | | | | |
| 2.- ¿Evaluó las condiciones del entorno de trabajo (Ej.: Niveles de ruido, Espacio disponible, Iluminación, Temperatura, Sup. de trabajo, Desniveles, Polvo, Etc.)? | | S | | 8.- ¿Evaluó la aplicación de bloqueos físicos requeridos para energías peligrosas? | | S | | | | |
| 3.- ¿Identificó los Aspectos Amb.: derrames de aceite o hidrocarburos, Sust. Pel. contaminación del aire, generación de residuos y descargas a cursos de agua? | | S | | 9.- ¿Evaluó el riesgo de incendio y vías de escape disponibles? ¿El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada? | | S | | | | |
| 4.- ¿Se identificó el EPP adecuado para la tarea: Casco, Zapatos, Anteojo, Guantes, Protectores Auditivos, Arnés de Seguridad, Respirador, ¿se encuentra en buen estado? | | S | | 10.- ¿Para trabajos en altura evaluó: escalas, escaleras, accesos, líneas de vida, plataformas, andamios, atrapa soga, soga o cordal de perlón? | | S | | | | |
| 5.- ¿El personal está capacitado para realizar la actividad? | | S | | 11.- ¿Los andamios se encuentran aprobados con tarjeta de color verde visible, si se están armando, éstos cuentan con tarjeta roja? | | S | | | | |
| 6.- ¿Se coordinó adecuadamente INTERFERENCIAS o interfases con otras actividades y/o operaciones? | | S | | 12.- ¿Para trabajos en caliente se cuenta con equipo de extinción de incendio? ¿El equipo de extinción se encuentra en buenas condiciones? ¿Existen Bombos? | | - | | | | |
| PROCEDIMIENTOS ESPECIALES Y PERMISOS REQUERIDOS | | | | | | | | | | |
| Procedimientos y Permisos | | SI | NO | Procedimientos y Permisos | | SI | | | | |
| Manejo de Materiales Peligrosos | | ✓ | | Izaje de cargas críticas | | ✓ | | | | |
| Bloqueo señalización | | | ✓ | Trabajos en altura | | ✓ | | | | |
| Ingreso a espacios Confinados | | | ✓ | Excavaciones y Zanjas | | ✓ | | | | |
| Trabajos en caliente | | | | Otros | | ✓ | | | | |
| CONSIDERACIONES ADICIONALES | | | | | | | | | | |
| ¿Se requiere entrenamiento especial? | | | | SI | | NO | | | | |
| Especifique: | | | | | | | | | | |
| ¿Las condiciones climáticas pueden afectar el trabajo? | | | | SI | | NO | | | | |
| Especifique: | | | | | | | | | | |
| SE ASEGURÓ DE DAR RESPUESTA A TODAS LAS PREGUNTAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL AST | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | SI | NO | ✓ | |
| SI | NO | | | | | | | | | |
| ✓ | | | | | | | | | | |

| DETERMINACION DE PELIGROS Y RIESGOS EN LA ACTIVIDAD A REALIZAR | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|----------|-----|-------|
| ETAPAS DEL TRABAJO | | PELIGROS | RIESGOS POTENCIALES | MEDIDAS PARA CONTROLAR LOS RIESGOS | | | |
| Inspeccion del area de Trabajo | | el area en desorden | Tropesones | mantener el area limpia y en orden | | | |
| Inspeccion de Herramientas | | las Herramientas | golpes y raspones | manipular correctamente las Herramientas | | | |
| construccion de Saludo de OG. 7 y 14 | | la maquina y el concreto y madera | aplastamiento y daños a la piel | no exponerse a la maquina y usar los E.P.P. adecuados | | | |
| Fin de la labor (orden y limpieza) | | materiales y herramientas en desorden | daños a la piel Tropesones | usar E.P.P. adecuados para cada labor | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| PERSONAL PARTICIPANTE DEL TRABAJO | | | | | | | |
| Nº | PERSONAL | DNI | FIRMA | Nº | PERSONAL | DNI | FIRMA |
| 1 | VICTOR SANCHEZ ALVA | 18131432 | | 8 | | | |
| 2 | ADOIRO MENDOZA HUILCA | 41930180 | | 9 | | | |
| 3 | ABRAHAM BONZALES RIMACHE | 41030333 | | 10 | | | |
| 4 | JOSE SOLORZANO GONZA | 06875603 | | 11 | | | |
| 5 | | | | 12 | | | |
| 6 | | | | 13 | | | |
| 7 | | | | 14 | | | |
| NOMBRE: Juan Paoz | | NOMBRE: | | NOMBRE: | | | |
| | | | | | | | |
| Firma del ejecutante | | Firma del autorizante | | Firma del autorizante | | | |
| * Todo trabajo debe poseer un análisis de riesgo antes de iniciar la tarea. | | | | | | | |
| <p>* El AST es una herramienta destinada a controlar los riesgos en el punto de trabajo para y por el trabajador, dado que las condiciones cambian permanentemente, permite identificar las diferencias que pueden existir con respecto a procedimientos u otros documentos generados con anterioridad a la actividad.</p> <p>* Para realizar una actividad, usted debe reunirse con su equipo de trabajo en el punto a realizar la tarea, anotando en su AST los pasos a seguir, los riesgos y las medidas de control, enfatizando en aquellos de mayor potencial relacionados con seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (en el AST, usted puede hacer referencia y anexar la lista de verificación y/o formatos adicionales según la necesidad del tipo de actividad).</p> | | | | <p>* Los AST deben considerar los peligros, aspectos y emergencias identificadas en la matriz de identificación, evaluación y control de peligros y aspectos.</p> <p>* Cuando las tareas o trabajos que se realizan tengan procedimientos, normas o prácticas establecidas, estas medidas de control se deben considerar como base para la realización del trabajo, y además se deben considerar otras actividades que no estén contempladas dentro de estos estándares.</p> <p>La calidad del AST será autoevaluada por los trabajadores en el mismo formulario y revisada en terreno por el SUPERVISOR responsable del Trabajo y/o el encargado del área de MSS.</p> | | | |

ANEXO N° 3: FORMATO DE EVALUACIÓN DEL ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO (AST)

| EVALUACIÓN DEL USO DE AST | | | | |
|--|---|-----------------|------------------|---|
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | Puntaje Posible | Puntaje Otorgado | Comentarios |
| 1 | Correcto llenado del formato Considerar que por c/error de llenado en la descripción, en la precisión, o por cada vacío en los espacios a llenar, se restará un punto por c/u de estos aspectos detectados. | 15 | 6 | Valores obtenidos de la evaluación del Anexo N° 1 |
| 2 | División secuencial de la tarea Se evaluará el listado de los pasos principales de la tarea en orden de ocurrencia | 15 | 12 | |
| | Identificación de peligros Evaluar si el equipo que elabora el AST ha identificado los peligros para cada paso de la tarea. | 20 | 4 | |
| | Riesgos asociados Evaluar si el equipo que elabora el AST indica los riesgos asociados para cada peligro. | 15 | 3 | |
| | Controles propuestos Evaluar si los controles propuestos llevarán los riesgos a un nivel tolerable y se están aplicando de acuerdo a la jerarquía establecida. | 20 | 0 | No aplica controles ver formatos Anexos N° 1 |
| 3 | Firmas de supervisores responsables Al final del formato debe estar firmado por capataz (ejecutante), Jefe de Área (Autorizante) y Supervisor de CMSS. Si no está firmado por uno de los involucrados, se considera 0 puntos. | 15 | 15 | |
| PUNTAJE TOTAL | | 100 | 40 | Oport. de mejora. |
| INTERPRETACIÓN EVALUACIÓN: 85<EVA≤100 Excelente: gestión sobresaliente, 70<EVA≤85 Muy bueno: Gestión ejemplar, 50<EVA≤70 Regular: Se nota control y mejora, 30<EVA≤50 Oportunidad de mejora: requiere de seguimiento en la aplicación de controles operacionales. Volver a evaluar, 0<EVA≤30 Deficiente: Requiere atención especial y urgente. Volver a evaluar. | | | | |

ANEXO N° 4: FORMATO PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR) - TRABAJO EN ALTURA

| CTG CONSORCIO TUNEL GAMBETTA | | REGISTRO | | Página | 1 / 1 |
|---|--|----------|--|-----------------|----------|
| Permiso de Trabajo de Alto Riesgo (PTAR): Trabajo en Altura | | | | Revisión | 00 |
| | | | | Fecha | 27/06/14 |
| | | | | Identificación: | |

(Aplicable a todo trabajo que se realice a partir de 1.80 metros (6 pies) de altura sobre el nivel del piso y donde exista el riesgo de caída a diferente nivel y/o rodeadura lateral)

1.- Datos Principales

Lugar y tiempo: Muro de contención

Ubicación del trabajo en altura: 7.00 PM

Hora de Emisión: 7.00 PM Hora de Vencimiento del permiso: 17/07-15

Solicitud de permiso: Eusebio - Sulas Autorización de permiso: RICHARD HENRIQUEZ VILLACORTA SUPERVISOR

Capataz Responsable: [Firma] Supervisor Producción Responsable: [Firma]

Firma: [Firma] Firma: [Firma]

2.- Nombre y Experiencia del personal autorizado para realizar Trabajos en Altura

| N° | Apellidos y Nombres | Cargo | Experiencia en el Trabajo | | Firma |
|----|------------------------------|---------|---------------------------|-------|---------|
| | | | Años | Meses | |
| 1 | Contreras Yalo Uicac | OP. Alb | 5 | 3 | [Firma] |
| 2 | Rafael Astacondor Pandal | OP. Alb | 4 | 4 | [Firma] |
| 3 | Raúl Pezerot Juanez | OP. Alb | 4 | 3 | [Firma] |
| 4 | Daniel Roberto Perez Yampuyé | OP. Alb | 14 | 4 | [Firma] |
| 5 | Alex Bicopec H | OP. Alb | 14 | 5 | [Firma] |
| 6 | William Bumbeneva Villasis | OP. Alb | 10 | 10 | [Firma] |
| 7 | MARTIN PRIMAS P637020 | OP. Alb | 7 | 10 | [Firma] |
| 8 | Juanma Huamán Jorja | OP | 10 | 1 | [Firma] |
| 9 | Gustavo Chiriqui Oscar | OP. Alb | 3 | 2 | [Firma] |
| 10 | Ricardo Chiriqui | OP. Alb | 3 | 2 | [Firma] |
| 11 | Jorge Luis Astacondor Pandal | OP. Alb | 3 | 2 | [Firma] |
| 12 | José Luis Villanueva | OP. Alb | 1 | 4 | [Firma] |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |

*De mayor experiencia en la labor, seleccionar las tres primeras.

3.- Peligros y Riesgos de Trabajos en Altura

| Descripción | Medidas de Control | Descripción | Medidas de Control |
|---|--------------------|---|--------------------|
| Caídas de personal <input checked="" type="checkbox"/> <u>Uso de Arnes en Todo Momento</u> | | Peligros mecánicos <input type="checkbox"/> | |
| Caídas de equipo <input checked="" type="checkbox"/> <u>Uso de rodapiés</u> | | Peligros eléctricos <input type="checkbox"/> | |
| Caídas de herramientas <input checked="" type="checkbox"/> <u>Amarrarlas con sogas y rodapiés</u> | | Peligros de incendio <input type="checkbox"/> | |
| Otros (detalle) <input type="checkbox"/> | | Otros (detalle) <input type="checkbox"/> | |

4.- Medidas de Seguridad

| Del lugar de Trabajo | SI | NO | N/A | Del equipo de protección personal e instrucciones | SI | NO | N/A |
|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Se ha aislado y señalizado el área de trabajo en nivel inferior (suelo) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El personal recibió entrenamiento y/o capacitación en trabajos en altura | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| De realizarse los trabajos en superficies deterioradas como techos y/o coberturas se han colocado sistemas o medidas (ejemplo sogas, cables, tablones) que eviten la posibilidad de caída. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Si los trabajos se han de realizar a más de 15 mts de altura el personal cuenta con certificación médica respectiva. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En caso de emergencia se han señalado las salidas inmediatas y éstas ofrecen estabilidad en caso de evacuación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El personal cuenta con EPI Básico y Especializado (arnés, barbiquejo, etc) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| De observarse bordes con posibilidad de caída se han colocado barandas (1.20 mts de altura con respecto al piso y travesaños intermedios) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se realizó una inspección visual: en tierra firme del equipo de protección contra caídas (cinturones, líneas de anclaje, arneses, cuerdas, ganchos, conectores) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Se ha verificado y asegurado las herramientas y equipos a utilizar en los trabajos en altura. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se recalca al personal que siempre debe estar enganchada su línea de anclaje | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | Los puntos de anclaje y líneas de vida están ubicados por encima del nivel del hombro del trabajador. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Del Sistema de Protección Contra Caídas | | | | Otros | | | |
| Se realizó check list en andamios, elevadores, etc: verificando que todos sus elementos estén completos y ensamblados correctamente. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Si por la labor el trabajador ha de desplazarse de un lugar a otro, se ha considerado doble línea de anclaje. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Los sistemas de protección contra caídas mantienen una distancia mínima de seis metros con respecto a las líneas de alta tensión. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se requiere algún permiso de trabajo adicional, según la actividad a realizar | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| El terreno donde se colocó el andamio está nivelado o en su defecto se han colocado calzas que ofrecen la seguridad respectiva. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Es indispensable considerar la presencia de un observador que advierta al personal de entorno la posible caída de materiales y/o carga. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Los andamios, según su altura están asegurados y/o anclados a estructuras estables y fijas eliminando la posibilidad de colapso. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se ha considerado equipo de comunicación como: radios, ropa con material reflectivo, etc. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Las plataformas están debidamente aseguradas y de considerarse tablones éstos tienen un mínimo de 5cm de espesor, 60 cm de ancho y sobresalen de 20 a 30 cm por los topes. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |


5.- Sugerencias y Recomendaciones

ALEJANDRO R. SANZA A.
PREVENCIÓNISTA - SEGURIDAD

Vº Bº CMSS

*Este permiso es válido y sólo es válido en el lugar de trabajo.




ANEXO N° 5: FORMATO PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR) – TRABAJO EN CALIENTE

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
|  | REGISTRO | | Página | 1 / 1 |
| | Permiso de Trabajo de Alto Riesgo (PTAR): Trabajo en Caliente | | Revisión | 00 |
| | | | Fecha | 27/06/14 |
| | | | Identificación: | |
| (Aplicable a todo trabajo en las que una llama, calor u otra fuente de energía puedan encender combustibles o material inflamable, sustancias o atmósferas peligrosas o que pueda generar daños a los trabajadores) | | | | |
| 1.- Datos Principales | | | | |
| Lugar y tiempo | | | | |
| Ubicación del trabajo en Caliente: <u>TALLER INDUSTRIAL Y PLANTA CHANCO DORA.</u> | | | | |
| Hora de Emisión: <u>18:50</u> | | Hora de Vencimiento del permiso: <u>07:00</u> | | Fecha: <u>03-07-2015</u> |
| Solicitud de permiso: | | Autorización de permiso: | | |
| Capataz Responsable: <u>JAVIER HUAMAN F.</u> | | Supervisor de Producción Responsable: <u>[Firma]</u> | | |
| Firma: <u>[Firma]</u> | | Firma: <u>[Firma]</u> | | |
| 2.- Nombre y Experiencia del personal autorizado para realizar Trabajos en Caliente | | | | |
| Apellidos y Nombres | Cargo | Experiencia en el Trabajo | Firma | |
| | | Años Meses | | |
| <u>Pacheco Valencia Jorge</u> | <u>REC. IMA</u> | <u>18 9</u> | <u>[Firma]</u> | |
| <u>Romero Rojas Salvador</u> | <u>OP. Soldador</u> | <u>3 -</u> | <u>[Firma]</u> | |
| <u>Jefferson Casiano C.</u> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| *De existir mayor personal en la labor, adicionar las hojas necesarias. | | | | |
| 3.- Peligros y Riesgos de Trabajos en Caliente | | | | |
| Descripción | Medidas de Control | Descripción | Medidas de Control | |
| Gases inflamables | <input checked="" type="checkbox"/> <u>MANIPULACION ADECUADA</u> | Contacto con electricidad | <input checked="" type="checkbox"/> <u>BLOQUEO DEL SISTEMA</u> | |
| Fluidos a alta presión | <input type="checkbox"/> _____ | Proyección de partículas | <input checked="" type="checkbox"/> <u>USO DE CARETA FACIAL</u> | |
| Materiales combustibles | <input checked="" type="checkbox"/> <u>ALJABROS DEL AREA</u> | Caída de objetos | <input checked="" type="checkbox"/> <u>SEÑALIZAR EL AREA</u> | |
| Peligros de incendio | <input type="checkbox"/> <u>USO DE EXTINTORES</u> | Movimiento de vehículos | <input type="checkbox"/> _____ | |
| Contacto por calor | <input type="checkbox"/> _____ | Otros | <input type="checkbox"/> _____ | |
| 4.- Medidas de Seguridad | | | | |
| Del lugar de Trabajo | SI | NO | N/A | De los equipos e instrucciones |
| Se monitoreo la atmósfera y no existe gases/vapores inflamables. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se inspecciono el equipo para el trabajo en caliente. |
| Se retiran materiales inflamables. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se verificó la operatividad de los medios de extinción. |
| Se verifica que no exista derrame de combustible en los suelos. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Existe una persona designada como vigiata del fuego. Esta capacitado p/respuesta de emergencias? |
| Se cubieron o aislaron materiales combustibles no removibles. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se cuenta con eficiente comunicación en caso de emergencia. |
| Se requiere colocar mantas para proteger los pisos. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Se identificaron con rótulos y bloquearon las válvulas u otros dispositivos (LockOut/TagOut)? |
| ¿Se revisaron a cada 15 minutos en los trabajos en caliente y se determinó que las mismas se encuentran libres de gas inflamable? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ¿Se cuenta con los EPI y EPC completos y adecuados? |
| ¿Se requiere ventilación permanente? ¿Se ha brindado el nivel adecuado de ventilación? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros: |
| | | | | |
| 5.- Sugerencias y Recomendaciones | | | | |
| <u>[Firma]</u> ALEJANDRO R. SANZ A. PREVENCIÓNISTA DE SEGURIDAD | | | | |
| * Este permiso es diario y debe estar en el lugar de trabajo. | | | | |

ANEXO N° 6: FORMATO DE EVALUACIÓN DEL PERMISO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PTAR)

| EVALUACIÓN DEL USO DEL PTAR | | | | |
|--|---|-----------------|------------------|--|
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | Puntaje Posible | Puntaje Otorgado | Comentarios |
| 1 | Correcto llenado del formato Considerar que por c/error de llenado en la descripción, en la precisión, o por cada vacío en los espacios a llenar, se restará un punto por c/u de estos aspectos detectados. | Máx 20 puntos | 13 | Valores obtenidos de la evaluación del Anexo N° 4. |
| 2 | Colocación de firmas del personal ejecutante Se evaluará las firmas del personal que participaran en el trabajo de riesgo, por falta de cada firma se descontará 5 puntos | Máx 20 puntos | 20 | |
| 3 | Peligros, riesgos y controles Se evaluará los peligros identificados y controles aplicados de acuerdo a lo descrito en el formato. Por cada peligro mal identificado y controles mal aplicados restar 2 puntos. | Máx 20 puntos | 12 | |
| 4 | Las medidas de seguridad Las medidas de seguridad deben tener relación con los peligros y riesgos descritos, asimismo deben ser coherentes con la actividad específica que realiza y el lugar de trabajo. Para cada error, descontar y punto. | Máx 20 puntos | 19 | |
| 5 | Colocación de nombres y firmas de los autorizantes Antes del inicio de todo trabajo de alto riesgo, la autorización debe estar firmado por el supervisor ejecutante (capataz-Ingeniero) y el supervisor de seguridad. Si falta una de las firmas, el puntaje es cero (0) y por falta de cada nombre se quita 5 puntos | Máx 20 puntos | 20 | |
| PUNTAJE TOTAL | | 100 | 84 | Muy bueno |
| INTERPRETACIÓN EVALUACIÓN: 85<EVA≤100 Excelente: gestión sobresaliente, 70<EVA≤85 Muy bueno: Gestión ejemplar, 50<EVA≤70 Regular: Se nota control y mejora, 30<EVA≤50 Oportunidad de mejora: requiere de seguimiento en la aplicación de controles operacionales. Volver a evaluar, 0<EVA≤30 Deficiente: Requiere atención especial y urgente. Volver a evaluar. | | | | |

ANEXO N° 7: FORMATO DE CHECK LIST – CAMIÓN VOLQUETE

|  CONSORCIO TÚNEL GAMBETTA | | CHECK LIST | | Página: 1 / 1 Revisión: 00 Fecha: 01/07/14 Identificación: INS 220 27 44 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|---|---|----------------------|----------------|----------------|----------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EMPRESA: CTG | | PLACA: 2A076 | LUGAR: TRO-MO 111 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERADOR: Miguel Albornoz | | SUPERVISOR: Cesar Rios | DURACION DE INSPECCIÓN: | | N° DE PARTICIPANTES: | | | | | | | | | | | | | | | |
| S - Si | N - No | A - Ajustar | Fecha: 24.8.15 | Fecha: 25.8.15 | Fecha: 26.8.15 | Fecha: 27.8.15 | Fecha: 28.8.15 | Fecha: 29.8.15 | Fecha: | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | | | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A |
| >> 1 | ¿Alarma de retroceso esta operativa? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 2 | ¿El cinturón de seguridad esta operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 3 | ¿Espejos en buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 4 | ¿Las llantas se encuentran en buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 5 | ¿La baliza electroboscópica se encuentra operativa? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 6 | ¿Luces operativas y micas en buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 7 | ¿Los limpia parabrisas están operativos? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 8 | ¿Los aros y pestañas En buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 9 | ¿Las tuercas de aros se encuentran completas? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 10 | ¿El claxon esta operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 11 | ¿El panel de controles se encuentra operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 12 | ¿Los asientos se encuentran en buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 13 | ¿Tiene extintor y esta operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 14 | ¿Los vidrios de parabrisas y ventanas libres de rajaduras o rotos? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 15 | ¿Los guardabarros se encuentran en buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 16 | ¿Cuenta con calzas de seguridad? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 17 | ¿Existe orden y limpieza en su unidad? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 18 | ¿Cuenta con botiquín completo de primeros auxilios? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 19 | ¿Cuenta con (02) Conos de seguridad como mínimo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 20 | ¿Existe presencia de fugas, derrames de combustibles y/o Aceites? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 21 | ¿Espejos, micas están limpios y sin daños? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| >> 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES : giron no esta centrado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESPECIFICO: VOLQUETES | | | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A | S | N | A |
| >> 1 | ¿Sistema de frenos de emergencia operativos? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 2 | ¿Compresor/Sistema de aire operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 3 | ¿Pin T operativo? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 4 | ¿Pines-Pistón de levante están operativos? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 5 | ¿La composta se encuentra operativa y buen estado? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| >> 6 | ¿Seguros de bloqueo de tolva operativos? | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | |
| VB. Del Departamento de CMSS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONDICIONES PARA OPERAR: Los Items que No Aplican colocar : NA >> De acuerdo al turno y estado del tiempo deben de estar operativos al 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES : Falta porta conos y porta extintor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMA DEL OPERADOR REFERENCIA: DNI. 40000284 | | |   | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO N° 8: FORMATO DE CHECK LIST- CARGADOR FRONTAL

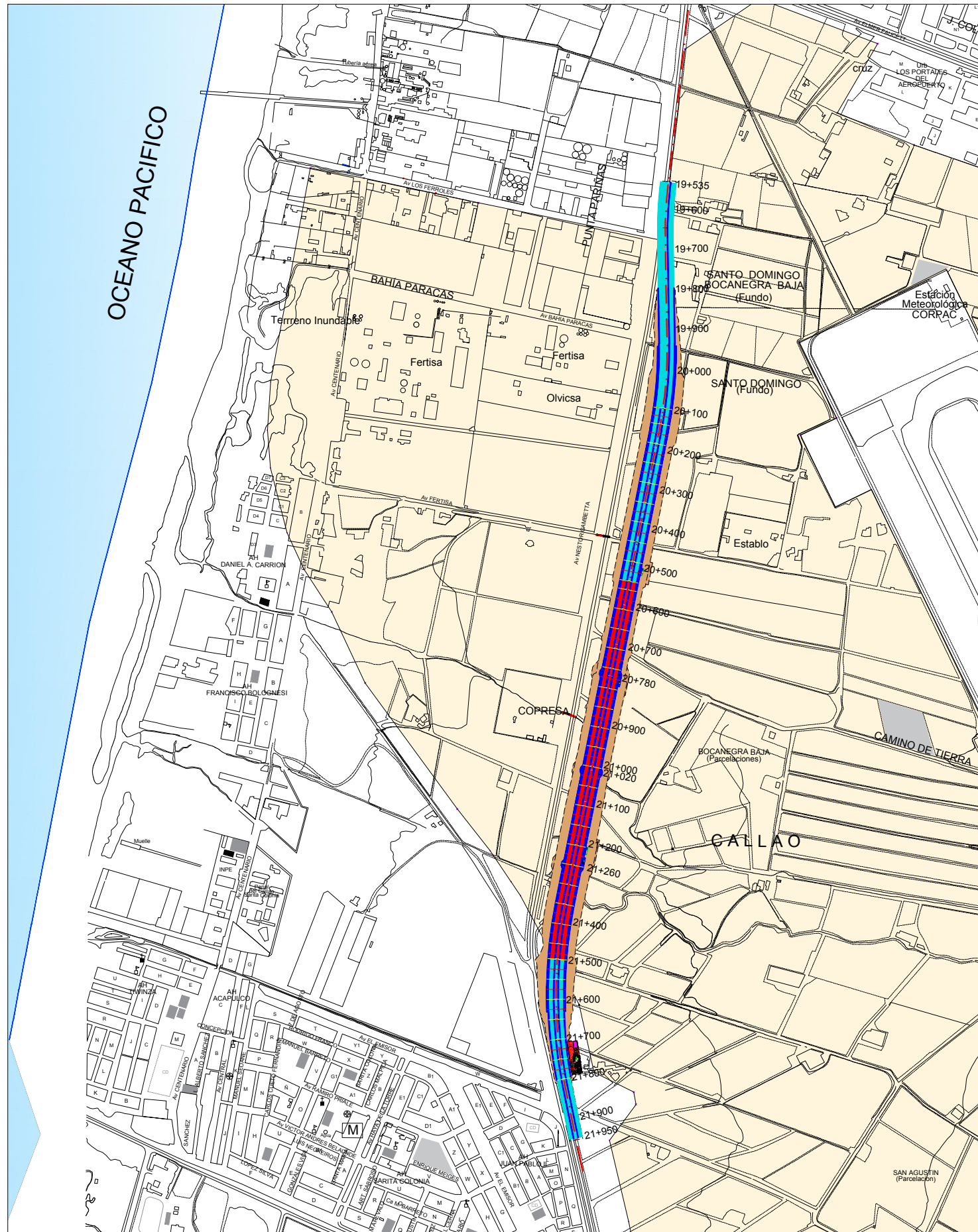
[illegible]

ANEXO N°9: FORMATO DE EVALUACIÓN DE CHECK LIST

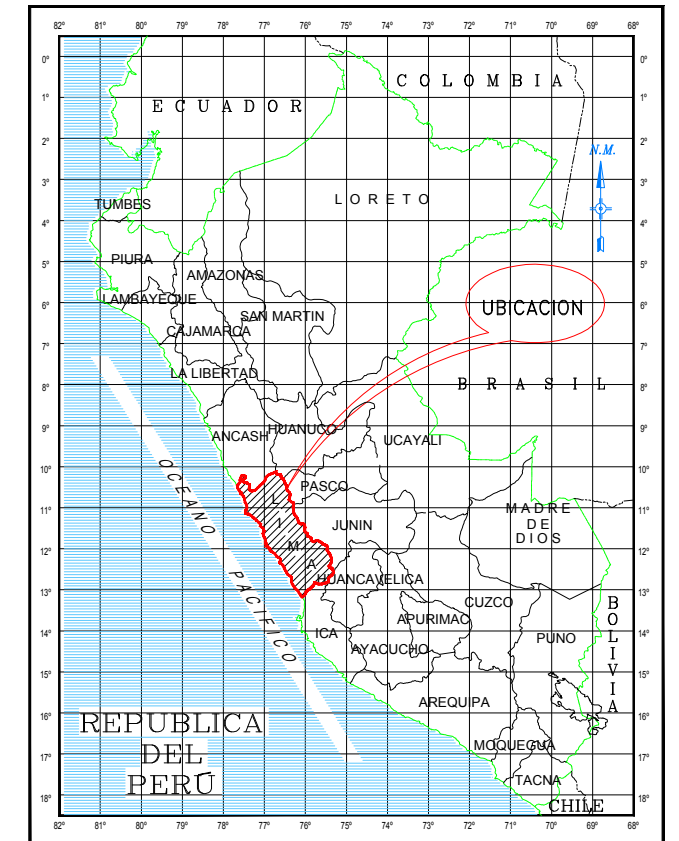
| EVALUACIÓN DEL USO DE CHECK LIST, INSPECCIÓN DE PRE-USO | | | | |
|--|---|-----------------|------------------|---|
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | | Puntaje Posible | Puntaje Otorgado | Comentarios |
| 1 | Correcto llenado del formato Considerar que por c/error de llenado en la descripción, en la precisión, o por cada vacío en los espacios a llenar, se restará un (1) punto por c/u de estos aspectos detectados. | Máx 10 puntos | 7 | Valores obtenidos de la evaluación del Anexo N° 7 |
| 2 | Verificación general Por cada ITEM sin verificar descontar dos (02) puntos. | Máx 20 puntos | 20 | |
| 3 | Verificación específica Por cada ITEM sin verificar descontar 5 puntos | Máx 20 puntos | 20 | |
| 4 | Nombres y firmas del operador Descontar 5 puntos por falta de nombre y 5 puntos falta de firma. Si no se cuenta con ninguno de los dos, el puntaje será cero (0). | Máx 20 puntos | 20 | |
| 5 | Nombres y firmas del Supervisor Descontar 5 puntos por falta de nombre y 5 puntos por falta de firma del Supervisor. Si no contara con ninguno de los dos, el puntaje será cero (0). | Máx 20 puntos | 20 | |
| 6 | Nombres y firmas (V°B°) de Seguridad Descontar 5 puntos por falta de nombre y 5 puntos por falta de firma del Supervisor de Seguridad. | Máx 10 puntos | 10 | |
| PUNTAJE TOTAL | | 100 | 97 | Excelente |
| INTERPRETACIÓN EVALUACIÓN: 85<EVA≤100 Excelente: gestión sobresaliente, 70<EVA≤85 Muy bueno: Gestión ejemplar, 50<EVA≤70 Regular: Se nota control y mejora, 30<EVA≤50 Oportunidad de mejora: requiere de seguimiento en la aplicación de controles operacionales. Volver a evaluar, 0<EVA≤30 Deficiente: Requiere atención especial y urgente. Volver a evaluar. | | | | |

ANEXO N° 10: PROPUESTA DE FORMATO ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------------|----|-------------------------------|--|
| LOGO | | ANALISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO | | CODIGO: VERSIÓN: FECHA: | |
| FECHA: | | PROYECTO: | | EMPRESA: | |
| HORA: | | AREA: | | DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: | |
| LUGAR: | | | | | |
| EPP ESPECIFICOS: | | | | EQUIP/HER/MAT A USAR: | |
| DETERMINACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS EN EL TRABAJO A REALIZAR | | | | | |
| SECUENCIAS DE PASOS DEL TRABAJO | | PELIGROS | | RIESGOS POTENCIALES | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| PERSONAL PARTICIPANTE DEL TRABAJO | | | | | |
| PERSONAL | | FIRMA | | PERSONAL | |
| 1 | | | 7 | | |
| 2 | | | 8 | | |
| 3 | | | 9 | | |
| 4 | | | 10 | | |
| 5 | | | 11 | | |
| 6 | | | 12 | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | |
| RESPONSABLES | | EJECUTOR (Capataz) | | AUTORIZANTE (Jefe de Area) | |
| FIRMAS | | | | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | | | | | |



UBICACIÓN
ESC: 1/12,500



LOCALIZACIÓN
S/E

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLÓGICA, MINERA, METALURGICA Y GEOGRAFÍA
UNIDAD DE POST GRADO, MAESTRÍA EN GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD

TESIS:
EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN Y EL CONTROL DE RIESGOS
LABORALES DÚRANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL
TUNEL NESTOR GAMBETTA CALLAO, 2014 -2015

PLANO:
UBICACIÓN DE PROYECTO

FUENTE: CONSORCIO VIA
DUCTO GAMBETTA

DIBUJO:
MAX ITURRIZAGA

REVISADO POR:
JAMES ESCURRA

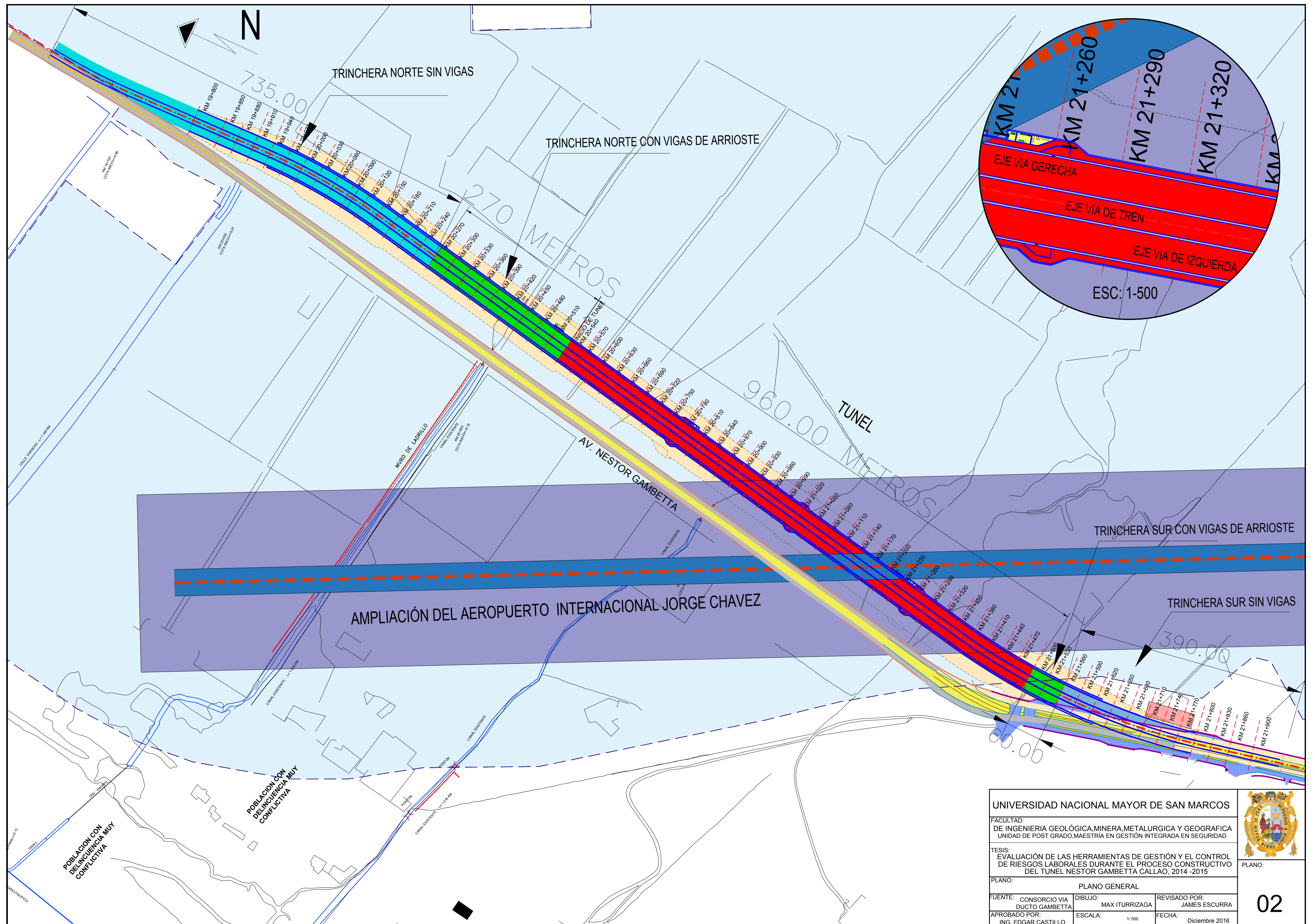
APROBADO POR:
ING. EDGAR CASTILLO

ESCALA:
INDICADA

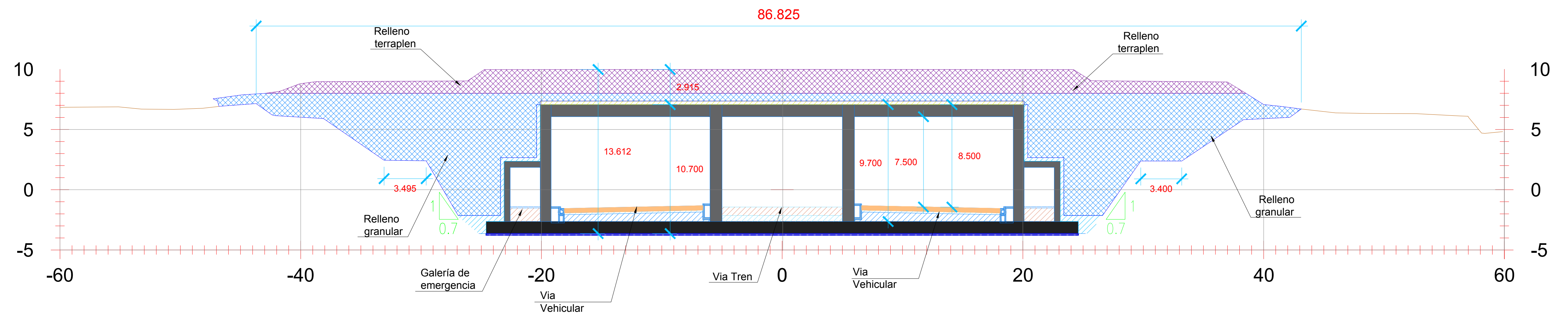
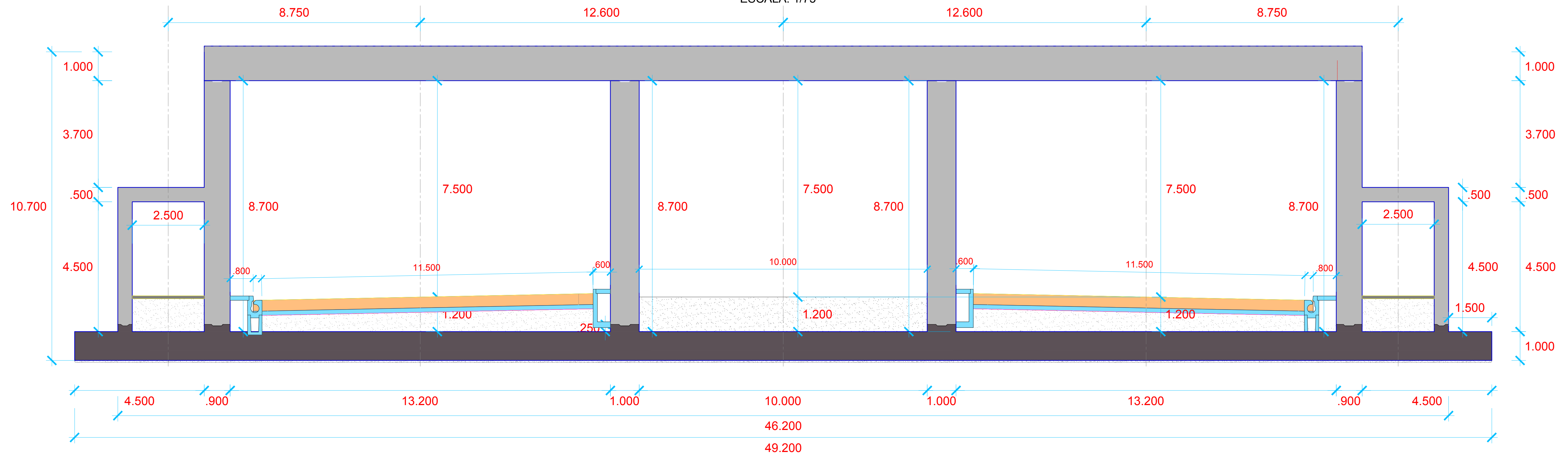
FECHA:
Diciembre 2016



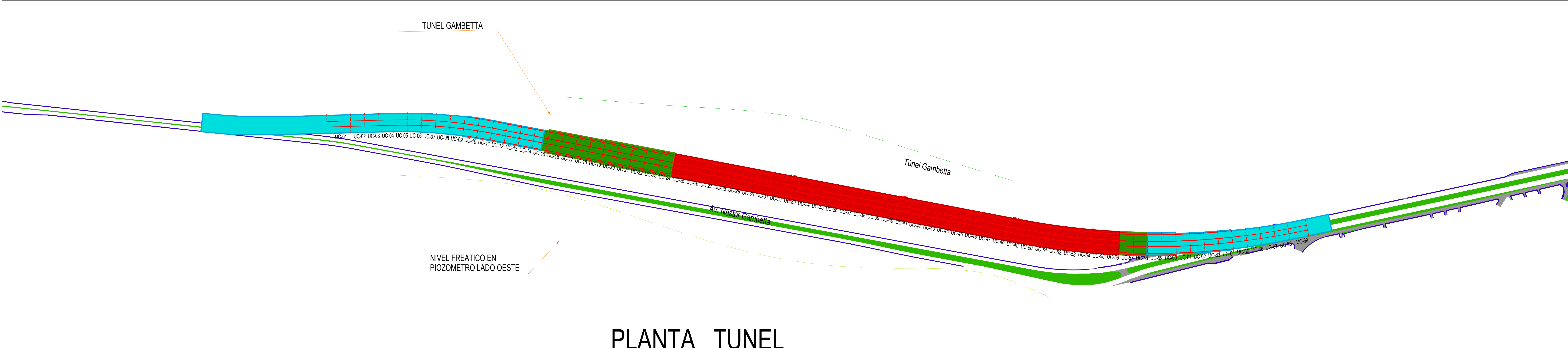
PLANO
01



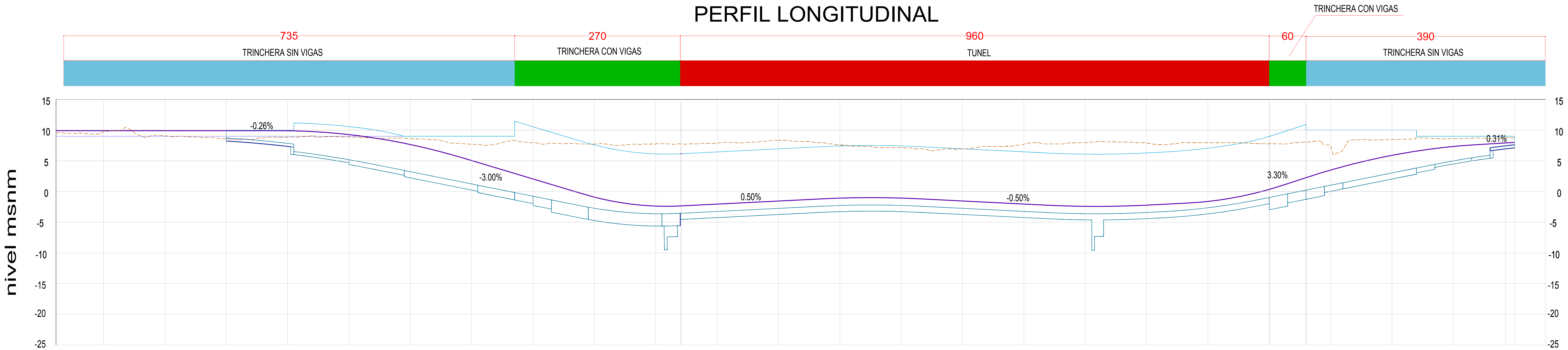
ESCALA: 1/75



ESCALA: 1/200



PLANTA TUNEL
ESC:1/7,500



PERFIL LONGITUDINAL

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PROGRESIVA | 19+535.21 | 19+600 | | 19+700 | 19+750 | 19+800 | 19+850 | 19+900 | 19+950 | 20+000 | 20+050 | 20+100 | 20+150 | 20+200 | 20+250 | 20+300 | 20+350 | 20+400 | 20+450 | 20+500 | 20+550 | 20+600 | 20+650 | 20+700 | 20+750 | 20+800 | 20+850 | 20+900 | 20+950 | 21+000 | 21+050 | 21+100 | 21+150 | 21+210 | 21+250 | 21+300 | 21+350 | 21+400 | 21+450 | 21+500 | 21+550 | 21+600 | 21+650 | 21+710 | 21+750 | 21+800 | 21+850 | 21+900 | 21+950 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTA DE TERRENO EXISTENTE | 9.486 | 9.763 | | 9.078 | | 8.601 | | 8.831 | | 8.875 | | 8.678 | | 7.637 | 8.309 | 7.953 | 7.843 | 7.713 | | 7.789 | 7.762 | 7.876 | | 8.462 | | 7.591 | | 7.185 | | 7.233 | | 7.958 | | | 8.02 | | 7.70 | 7.90 | 7.88 | 7.81 | 7.93 | 8.46 | 7.930 | 8.230 | 7.970 | 7.780 | 8.000 | 8.140 | 8.742 | 8.882 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTA INFERIOR DE CIMENTACION. | | | | 8.223 | | | | 7.220 | | 4.676 | | 2.631 | | 0.031 | -1.369 | -1.969 | -2.869 | -4.552 | | -5.626 | -5.551 | -4.251 | | -3.751 | | -3.278 | | -3.270 | | -3.740 | | -4.240 | | | -4.59 | | -4.42 | -4.13 | -3.64 | -2.92 | -1.97 | -1.50 | -0.83 | 1.03 | 2.23 | 3.05 | 3.98 | 4.78 | 7.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD CONSTRUCTIVA UC | | | | | | UC-01 | UC-02 | UC-03 | UC-04 | UC-05 | UC-06 | UC-07 | UC-08 | UC-09 | UC-10 | UC-11 | UC-12 | UC-13 | UC-14 | UC-15 | UC-16 | UC-17 | UC-18 | UC-19 | UC-20 | UC-21 | UC-22 | UC-23 | UC-24 | UC-25 | UC-26 | UC-27 | UC-28 | UC-29 | UC-30 | UC-31 | UC-32 | UC-33 | UC-34 | UC-35 | UC-36 | UC-37 | UC-38 | UC-39 | UC-40 | UC-41 | UC-42 | UC-43 | UC-44 | UC-45 | UC-46 | UC-47 | UC-48 | UC-49 | UC-50 | UC-51 | UC-52 | UC-53 | UC-54 | UC-55 | UC-56 | UC-57 | UC-58 | UC-59 | UC-60 | UC-61 | UC-62 | UC-63 | UC-64 | UC-65 | UC-66 | UC-67 | UC-68 | UC-69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PERFIL LONGITUDINAL
ESC:1/2,500

